Université Paul-Sabatier · Toulouse III

Unités Sciences Médicales

ANNÉE 1972 N° 6

Les réflexes toniques du nourrisson

Travail effectué au Centre de Rééducation de Ramonville-Saint-Agne

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine
(diplôme d'état)

par

Françoise BONNET
Ancienne externe des Hôpitaux

Membres du Jury	MM. GERAUD	Président
	SOREL	
	DALOUS	Assesseurs
	BESSOU	
	BES	

TOULOUSE
IMPRIMERIE DU VIGUIER
6, rue Ninau, 6
—
1972

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536510_0042

Les réflexes toniques du nourrisson

(Travail effectué au Centre de Rééducation de Ramonville-Saint-Agne)

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Université Paul-Sabatier · Toulouse III

Unités Sciences Médicales

ANNÉE 1972 N° 6

Les réflexes toniques du nourrisson

Travail effectué au Centre de Rééducation de Ramonville-Saint-Agne

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine
(diplôme d'état)

par

Françoise BONNET
Ancienne externe des Hôpitaux

Membres du Jury
- MM. GERAUD — Président
- SOREL — Assesseurs
- DALOUS — Assesseurs
- BESSOU — Assesseurs
- BES — Assesseurs

TOULOUSE
IMPRIMERIE DU VIGUIER
6, rue Ninau, 6
—
1972

UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER

Président de l'Université	M. LARENG
1er Vice-Président	M. MATHIS
2e Vice-Président	M. MARTIN
3e Vice-Président	M. MOUNIQ
Secrétaire Général	M. PRINEAU J.-P.

TABLEAU DU PERSONNEL

UNITÉS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DES SCIENCES MÉDICALES

Directeur de l'Unité des Sciences Médicales TOULOUSE-PURPAN	M. MONNIER
Directeur de l'Unité des Sciences Médicales TOULOUSE-RANGUEIL	M. ENJALBERT

HONORARIAT

Doyen honoraire	MM LAZORTHES
Doyen honoraire	CALVET
Doyen honoraire	BRUSTIER
Professeur honoraire	DELAS
Professeur honoraire	RISER
Professeur honoraire	BUGNARD
Professeur honoraire	VINCENT
Professeur honoraire	MOREL
Professeur honoraire	MM. VALLOIS
Professeur honoraire	TAPIE
Professeur honoraire	BOUISSET
Professeur honoraire	CALMETTES
Professeur honoraire	THOMAS
Professeur honoraire	LAGROT
Professeur honoraire	DESFORGES-MERIEL
Professeur honoraire	FABRE P.
Professeur honoraire	JAHIER

PROFESSEURS

Clinique Médicale et Cardiologique	MM. DARDENNE	Purpan
Clinique Médicale Sud	GADRAT	Purpan
Clinique Chirurgicale	FICAT	Rangueil
Clinique Chirurgicale A et Gynécologie	POULHES	Rangueil
Clinique Chirurgicale B et du Cancer	GRIMOUD	Purpan
Clinique Chirurgicale Infantile et Orthopédie	PASQUIE	Purpan
Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologique	RIEUNAU	Purpan
Clinique de Chirurgie Cardio-vasculaire	ENJALBERT	Rangueil
Clinique des Maladies Cutanées et Syphilitiques	BAZEX	Purpan
Clinique des Maladies des Voies Urinaires	LHEZ	Purpan
Clinique des Maladies Infectieuses	ARMENGAUD	Purpan
Clinique Médicale Infantile et Puériculture	SOREL	Purpan
Clinique Médicale de la Première Enfance	BARDIER	Purpan
Clinique de Neuro-Chirurgie	LAZORTHES G.	Rangueil
Clinique Neurologique et Psychiatrique	GERAUD	Rangueil
Clinique Obstétricale	PONTONNIER	Rangueil
Clinique Odonto-Stomatologique	CADENAT	Rangueil
Clinique Ophtalmologique	DEODATI	Rangueil
Clinique O.R.L. et Chirurgie Maxillo-faciale	CALVET	Purpan
Clinique de Pneumo-phtisiologie	DELAUDE	Purpan
Clinique Rhumatologique	RUFFIE René	Purpan
Accouchement et Obstétricie Sociale	MONROZIES	Purpan
Anatomie	BASTIDE	Purpan
Anatomie Pathologique	FABRE Jacques	Purpan
Anatomie Appliquée	...	...
Anesthésie et Réanimation	LARENG L.	Purpan
Bactériologie	Mme ENJALBERT	Rangueil
Biophysique Médicale A	MM. AUVERGNAT	Purpan
Biophysique Médicale B	BRU	Rangueil
Cardiologie Clinique et Expérimentale	CALAZEL	Rangueil
Chimie Biologique	VALDIGUIE P.	Purpan
Electro-Radiologie	MARQUES	Rangueil
Embryologie Générale	BROUSSY Jean	Purpan
Hématologie	RUFFIE Jacques	Purpan
Histologie	BIMES	Rangueil
Hydrologie, Thérapeutique et Climatologie	...	...
Hygiène et Médecine Sociale	MONNIER	Purpan
Immunologie	DUCOS	Purpan
Médecine Légale et Médecine du Travail	PLANQUES	Purpan
Pathologie Chirurgicale	DAMBRIN	Purpan
Pathologie Générale et Médecine Expérimentale	SENDRAIL	Purpan

UNIV. LEIDEN BIBL.

Pathologie Médicale		RIBAUT	Purpan
Physiologie		LAPORTE Yves	Rangueil
Physiologie Appliquée et Pharmacologie		BAISSET	Rangueil
Séméiologie et Clinique Médicale		LAPORTE Jacques	Purpan
Thérapeutique		DARNAUD	Rangueil

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Histologie et Embryologie	MM.	GUILHEM	Rangueil
Anatomie Pathologique		BOUISSOU	Rangueil
Biochimie Médicale		DOUSTE-BLAZY	Rangueil
Histologie et Embryologie		PLANEL	Purpan
Oto-Rhino-Laryngologie		CLAUX	Rangueil
Chirurgie Générale		GEDEON	Rangueil
Médecine Générale		RASCOL	Purpan
Pathologie Médicale		BOULARD	Purpan
Physiologie		MONTASTRUC	Rangueil
Physiologie		BESSOU	Purpan
Pneumo-Phtisiologie		MIGUERES	Rangueil

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie Pathologique	M.	FABRE Jean	Rangueil
Bactériologie, Parasitologie, Virologie	Mme	LARENG M.-B	Purpan
Biochimie Médicale	MM.	VALDIGUIE Pierre	Rangueil
Carcinologie		ESTRADE	Purpan
Chirurgie Générale		SARRAZIN	Rangueil
Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire		ESCHAPASSE	Purpan
Electro-Radiologie		PONS	Purpan
Electro-Radiologie		ROULLEAU	Rangueil
Médecine Générale et Thérapeutique		BOLLINELLI	Purpan
Médecine Générale		ARLET	Rangueil
Pédiatrie		DALOUS	Purpan
Neuro-Chirurgie		ESPAGNO Jacques	Purpan
Psychiatrie		GAYRAL	Purpan
Médecine Générale Thérapeutique		SUC	Rangueil
Pédiatrie		REGNIER	Purpan
Médecine Générale		RIBET	Rangueil

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS

Anatomie et Organogénèse	MM.	JUSKIEWENSKI	Rangueil
Anesthésiologie		VIRENQUE C.	Rangueil
Bactériologie-Virologie	Mme	DIDIER	Rangueil
Biophysique	MM.	REGIS	Rangueil
Biophysique		GUIRAUD R.	Purpan
Cardiologie		BOUNHOURE	Rangueil
Chirurgie Générale		ESCAT Jean	Rangueil
Chirurgie Générale		COSTAGLIOLA	Purpan
Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire		PUEL	Rangueil
Dermatologie, Vénéréologie		DUPRE	Rangueil
Gynécologie et Obstétrique		PONTONNIER Georg.	Rangueil
Histologie, Embryologie, Cytogénétique		SOLEILHAVOUP	Purpan
Immunologie, Hématologie, Maladies du Sang		BIERME R.	Rangueil
Médecine Générale et Thérapeutique		BES	Rangueil
Médecine Interne		FEDOU R.	Purpan
Médecine Interne		LE TALLEC	Rangueil
Médecine Légale		GREZES-RUEFF	Purpan
Médecine du Travail		PUJOL M.	Purpan
Néphrologie		CONTE Jean	Purpan
Neurochirurgie		LAZORTHES Y.	Rangueil
Orthopédie, Traumatologie, Chirurgie plastique		UTHEZA Guy	Rangueil
Parasitologie		LARROUY	Purpan
Pédiatrie Génétique Médicale		ROCHICCIOLI	Rangueil
Pneumo-Phtisiologie		ALBAREDE J.-L.	Purpan
Pneumo-Phtisiologie		JOVER	Rangueil
Physiologie		GERAL J.-P.	Rangueil
Physiologie		PAGES B.	Purpan
Radiologie		COMBES P.	Purpan
Rhumatologie		FOURNIE A.	Purpan
Thérapeutique		DENARD	Purpan
Thérapeutique, Réanimation Médicale, Rééducation fonctionnelle et Hydrologie		SALVADOR M.	Purpan
Urologie		PONTONNIER Franç.	Purpan
Ophtalmologie		BEC	Purpan

AGRÉGÉS

Chirurgie Générale	MM.	GAUBERT	Purpan

AGRÉGÉS LIBRES

Chirurgie Générale	MM.	SOUQUET	Purpan
Pathologie Expérimentale		GLEIZES	Purpan
Obstétrique		ESPAGNO G.	Rangueil

L'Université P.-Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidat
(Délibération en date du 12 mai 1891)

Je dédie cette thèse :

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

En témoignage de ma tendresse et de ma reconnaissance.

A MON FRÈRE ET A MES SŒURS

Qui m'ont toujours encouragée et aidée à poursuivre mes études.

A TOUTE MA FAMILLE

En témoignage de mon affection.

A TOUS MES AMIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR J. GÉRAUD

U. E. R. Rangueil,
Professeur de Clinique Neurologique et Psychiatrique,
Médecin des Hôpitaux,
Membre titulaire de la Société Française de Neurologie,
Président du C. R. E. A. I.,
Chevalier de la Légion d'honneur.

Vous nous avez fait le très grand honneur d'accepter de présider le jury de notre thèse.

Nous vous exprimons notre gratitude et nos respectueux remerciements.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR R. SOREL

U. E. R. Purpan,
Professeur de Clinique Médicale Infantile et de Puériculture,
Médecin des Hôpitaux,
Vice-Président de l'A. S. E. I.,
Officier de la Légion d'honneur.

Nous sommes très sensibles au grand honneur que vous nous faites de juger cette thèse.

Veuillez trouver ici le témoignage de notre vive reconnaissance et de notre profond respect.

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. DALOUS

U. E. R. Purpan,
Professeur de Pédiatrie,
Médecin des Hôpitaux.

Nous avons particulièrement apprécié votre enseignement clair et vivant, lors de nos stages dans votre service.

Nous vous remercions vivement d'avoir accepté de siéger à notre jury de thèse.

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. BESSOU

U. E. R. Purpan,
Professeur de Physiologie.

Vous nous avez dispensé votre enseignement à la Faculté, au cours de nos études médicales.

Vous nous avez aidée dans la rédaction de ce travail.

Recevez ici l'expression de notre reconnaissance et nos vifs remerciements.

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. BÈS

U. E. R. Rangueil,
Maître de Conférences Agrégé de Médecine Générale
et de Thérapeutique,
Médecin des Hôpitaux.

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de siéger à notre jury.

C'est pour nous une grande joie de remercier chaleureusement toute l'équipe médicale du Centre de Rééducation et Réadaptation Fonctionnelle de Ramonville-Saint-Agne :

MONSIEUR LE DOCTEUR M. CAHUZAC

Médecin Chef.

Nous avons toujours admiré votre compétence et votre dévouement au service des enfants handicapés.

Vous nous avez accueillie et conseillée avec beaucoup de sollicitude lors de nos stages dans votre Centre.

Nous tenons à vous exprimer tous nos remerciements et notre respect.

MONSIEUR LE DOCTEUR J. NICHIL

Médecin Physique.

Nous avons apprécié vos qualités professionnelles et votre bienveillance à l'égard de tous, elles resteront pour nous un exemple.

Nous vous remercions de l'aide que vous nous avez aimablement apportée dans notre travail et nous vous exprimons toute notre gratitude.

MONSIEUR LE DOCTEUR P. CLAVERIE

Médecin Pédiatre.

Vous avez bien voulu nous confier le sujet de notre thèse.

Par votre dynamisme, votre esprit clair et votre expérience, vous nous avez guidée et conseillée au cours de la rédaction de ce travail, en nous dispensant généreusement votre temps.

Recevez ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre admiration.

MADEMOISELLE LE DOCTEUR F. ALEXANDRE

Médecin Physique.

Nous tenons à vous exprimer nos remerciements pour la gentillesse avec laquelle vous nous avez aidée dans notre travail et lors de notre stage au Centre de Ramonville.

Nous vous renouvelons ici notre sympathie et notre amitié.

MONSIEUR LE DOCTEUR OUSSET

Médecin du Centre.

MONSIEUR LE DOCTEUR RABAUD-CARRIÉ

Médecin Phoniatre.

MADAME LE DOCTEUR PIGASSOU

Médecin Ophtalmologiste.

AUX KINÉSITHÉRAPEUTES

A TOUT LE PERSONNEL
DU CENTRE DE RAMONVILLE

En témoignage de mon amicale sympathie.

AUX ENFANTS HANDICAPÉS

A TOUS CEUX DONT L'AIDE NOUS A ÉTÉ PRÉCIEUSE AU COURS DE CE TRAVAIL

Avec nos plus vifs remerciements.

MONSIEUR LE DOCTEUR AUBAN

de la Pouponnière « Le Berceau ».

MONSIEUR LE DOCTEUR W. FOURNIÉ

du Foyer de l'Enfance.

MONSIEUR LE DOCTEUR MARTINEZ

de la Pouponnière « Bousquairol ».

MONSIEUR LE DOCTEUR G. GÉRAUD

Interne des Hôpitaux.

A TOUS NOS MAITRES DE LA FACULTÉ

ET DES HOPITAUX DE TOULOUSE

INTRODUCTION

Lors de notre stage d'externe au Centre de Réadaptation Fonctionnelle de Ramonville-Saint-Agne, nous nous sommes particulièrement intéressés à la consultation de dépistage précoce de l'infirmité motrice cérébrale.

Cette consultation ouverte dans le dernier trimestre 1969 a pour rôle de diagnostiquer les anomalies du développement neurologique du nourrisson dans les premiers mois de la vie, de façon à mettre en œuvre un traitement qui puisse soit empêcher, soit minimiser les conséquences d'une atteinte neurologique centrale.

Le diagnostic précoce demande une référence permanente au développement moteur du nourrisson normal. Ce sont les dissociations entre le développement normal et ce que l'on constate qui permettent de parler :

— de retard moteur sur le plan clinique,

— d'immaturité cérébrale sur le plan physiopathologique.

L'âge de 4 mois a été retenu pour ce diagnostic précoce et les examens pratiqués ont cherché à relever ce qui peut être considéré comme physiologique ou pathologique à ce quatrième mois.

En ce qui concerne en particulier les activités réflexes du nourrisson, outre la référence à l'évolution des réflexes archaïques du nouveau-né, nous avons été amené à tenir compte d'un certain nombre d'attitudes toniques qui sont des réflexes ou des réactions et dont l'origine est sous-corticale.

Mais alors que pour les réflexes archaïques, la date d'apparition et l'évolution ont été bien décrites et bien définies, en ce qui concerne l'activité tonique réflexe du nourrisson on retrouve dans la littérature une assez grande confusion, à tel point que plusieurs questions se sont posées à nous :

1) *ces réflexes existent-ils physiologiquement ?*

2) *sont-ils toujours pathologiques ?*

3) *dans quels cas leur constatation est-elle anormale ?*

C'est à ces questions que nous nous sommes efforcé de répondre au cours de ce travail.

C'est pourquoi :

— dans un premier temps, *nous replaçons les réflexes toniques dans le cadre général du tonus musculaire : notre premier chapitre comprendra un rappel physiologique sur le tonus musculaire;*

— dans notre deuxième chapitre, *nous verrons la façon la plus valable de rechercher ces réflexes.*

Puis nous étudierons ces réflexes successivement :

- chez des nourrissons normaux,

- chez des nourrissons nés prématurément,

- enfin, chez des nourrissons ayant présenté des antécédents pathologiques.

Dans chaque cas, nous exposerons, tout d'abord, l'opinion des différents auteurs, puis notre propre opinion basée sur la recherche de ces réflexes sur un certain nombre d'enfants normaux et pathologiques.

Nous essayerons ainsi de définir la valeur à accorder à ces réflexes;

— dans notre troisième chapitre, *nous étudierons les conséquences pathologiques de la persistance des réflexes toniques sur le développement moteur de l'enfant.*

Puis nous exposerons les principes, les buts et la technique de la méthode de traitement précoce de Bobath, qui nous semble la plus efficace et la mieux adaptée au traitement de ces nourrissons, et que nous appliquons au Centre de Ramonville-Saint-Agne depuis deux années environ.

PREMIER CHAPITRE

Le but de ce travail est d'étudier les réflexes toniques chez le nourrisson.

Il nous a paru, cependant, indispensable de replacer ces réflexes dans le cadre général du tonus musculaire; pour cela, notre première partie comprendra un rappel succinct de la physiologie du tonus musculaire.

Les propriétés essentielles du muscle sont : l'élasticité et la contractilité, et l'on peut distinguer *un tonus musculaire de repos,* lié à l'élasticité et *un tonus musculaire dynamique,* lié à l'activité contractile.

Nous nous attacherons au problème du tonus musculaire contractile.

Ce tonus dépend de l'activité des motoneurones, activité qui, à son tour, dépend pour une part de la sensibilité proprioceptive des muscles. Le tonus est donc en grande partie d'origine réflexe, expliqué par le réflexe myotatique.

Cependant, l'intensité du tonus, dans chaque muscle, sa répartition locale ou globale, sont en outre régies par d'autres circuits réflexes très nombreux dont les centres se trouvent dans les formations les plus diverses du système nerveux.

Nous divisons donc cette étude en trois chapitres :

I. LES EFFECTEURS NEUROMUSCULAIRES

C'est-à-dire les muscles squelettiques et les motoneurones Alpha qui les innervent.

Ces effecteurs neuromusculaires sont le support anatomique du tonus musculaire. C'est leur activité qui, en dernier ressort, est responsable du tonus contractile du muscle.

II. LES MÉCANISMES RÉFLEXES PRODUCTEURS DU TONUS, A L'ÉCHELON MÉDULLAIRE

Nous rappelons le mécanisme de base que constitue le *réflexe myotatique* et nous verrons que ce réflexe trouve son point de départ dans les propriocepteurs présents au

sein des muscles squelettiques : les fuseaux neuro-musculaires.

Nous étudions leur nature, leur organisation, leur mode d'innervation sensitive et motrice avec la notion de « boucle Gamma » et d'activité Gamma.

Si les propriocepteurs musculaires demeurent à la base du tonus, ils ne sont pas les seuls récepteurs à partir desquels s'élaborent les influences toniques.

Nous verrons qu'à partir des propriocepteurs *articulaires* (en particulier ceux des articulations cervicales), et *labyrinthiques,* s'organisent d'autres réflexes qui modifient le tonus musculaire.

Ce sont ces réflexes qui nous intéresseront plus directement.

III. LES FACTEURS DE RÉGULATION SUPRAMÉDULLAIRE

Les centres nerveux supérieurs jouent un rôle primordial dans la régulation du tonus et nous verrons successivement quatre formations différentes exerçant un rôle activateur ou inhibiteur sur le tonus, ainsi que leur point d'impact médullaire :

- *la formation réticulée* du tronc cérébral qui règle par ses fibres descendantes l'activité des motoneurones Gamma et peut ainsi accorder les variations du tonus fusorial au niveau de vigilance;
- *le cortex cérébral* qui joue un rôle important, par un double système d'influences antagonistes, facilitatrices et inhibitrices, sur les dispositifs réticulaires de contrôle de la motricité spinale;
- *le cervelet* qui exerce une régulation complexe sur le tonus musculaire, par l'intermédiaire de diverses formations du tronc cérébral, en particulier les noyaux vestibulaires, la formation réticulée et le noyau rouge;
- *les noyaux gris centraux* qui s'interposent dans des circuits très compliqués et jouent un rôle de premier plan dans la régulation du tonus.

I. LES EFFECTEURS NEUROMUSCULAIRES

Ces effecteurs, qui sont le support anatomique du tonus musculaire, sont de deux sortes :

- les muscles squelettiques,
- les motoneurones.

A. Les muscles squelettiques

Le tonus est la tension légère durable à laquelle se trouve physiologiquement soumis tout muscle squelettique en état de repos apparent et qui disparaît aussitôt sectionné le nerf moteur ou les racines rachidiennes correspondantes.

Le tonus est un phénomène commun à tous les muscles squelettiques.

On distingue deux sortes de muscles qui s'opposent dans leur morphologie, leur structure et leur fonction et qui participent de façon différente à l'activité tonique musculaire :

- *les muscles rouges :* riches en sarcoplasme et pauvres en myofibrilles.
  Ils ont une contraction lente et soutenue.
  Ces muscles sont plus souvent impliqués dans des activités statiques et posturales;
- *les muscles blancs :* pauvres en sarcoplasme et riches en myofibrilles.
  Ils ont un fonctionnement rapide.
  Ces muscles sont plus souvent impliqués dans les mouvements.

Toutefois, un même muscle ne contient pas un seul type de fibres rouges ou blanches, mais une majorité de l'une d'entre elles suivant le cas.

Ainsi, le tonus musculaire est un phénomène commun à l'ensemble de la musculature squelettique, mais certaines fibres de coloration rouge sont mieux adaptées pour son élaboration et son maintien.

B. Les motoneurones Alpha

A la dualité des fibres musculaires correspondent deux types de neurones moteurs Alpha :

- *les motoneurones Alpha toniques :* spécialisés pour donner des décharges répétitives, de fréquence assez basse (10 à 20/sec.), prolongées, assurant des réponses musculaires lentes et soutenues à finalité posturale;
- *les motoneurones Alpha phasiques :* spécialisés pour donner de brèves décharges, de fréquence élevée (30 à 60/sec.), assurant des contractions phasiques.

Bien que les deux types appartiennent à la catégorie Alpha, les « motoneurones Alpha toniques », de taille un peu plus petite, ont des axones de diamètre plus faible que les « motoneurones Alpha phasiques ».

Dans leurs travaux sur le muscle premier lombrical profond du pied postérieur, chez le chat, Bessou, M^lle^ Emonet-Denand et Laporte [7] ont montré qu'il existe une relation linéaire décroissante entre la vitesse de conduction des axones moteurs et le temps de contraction de leurs unités motrices.

Par des enregistrements microélectrodiques, Eccles et coll. [22] ont montré que les motoneurones Alpha, de type tonique, sont beaucoup plus abondants dans l'innervation des muscles rouges que dans celle des muscles blancs.

De plus, l'activité Gamma que nous allons étudier facilite davantage les motoneurones « toniques » que les motoneurones « phasiques ».

II. LES MÉCANISMES RÉFLEXES PRODUCTEURS DU TONUS A L'ÉCHELON MÉDULLAIRE

A. Le réflexe myotatique

Le réflexe myotatique, encore appelé réflexe d'étirement, ou « stretch reflex » de Sherrington et Liddell [39], constitue le mécanisme de base du tonus musculaire : il s'agit de la contraction réflexe d'un muscle, résultant de son propre allongement.

Ce réflexe myotatique traduit d'un point de vue plus général l'existence d'une liaison musculo-médullo-musculaire, qui informe en permanence les motoneurones de l'état de tension des muscles qu'ils commandent.

La boucle réflexe comprend :

- *des afférences :* ce sont les fibres qui partent du récepteur;
- *un récepteur :* ce sont les terminaisons primaires du fuseau neuromusculaire;
- *des efférences :* fibres motrices Alpha innervant les effecteurs musculaires.

Les réflexes myotatiques trouvent donc leur point de départ dans les fuseaux neuromusculaires.

Les fuseaux neuromusculaires.

Parallèles aux fibres striées du muscle, renflés en leur milieu, ils sont constitués par 3 à 7 fibres musculaires, de 10 à 20 μ de diamètre et de 3 à 7 mm de longueur, riches en sarcoplasme et en noyaux, constituant *le muscle intrafusorial,* muscle lui-même pourvu d'une innervation motrice.

Les noyaux sont condensés dans la partie moyenne de l'axe longitudinal de la fibre.

On distingue deux types de fibres intrafusales :

- grandes fibres appelées *fibres à sac nucléaire,* parce que le nombre élevé des noyaux présents dans leur région équatoriale provoque un renflement de cette zone;
- petites fibres appelées *fibres à chaîne nucléaire* qui

présentent une simple rangée de noyaux dans leur zone équatoriale.

Les afférences et leurs connexions intramédullaires.

Leur innervation sensitive est assurée par deux types de terminaisons et de fibres nerveuses.

1. *Les terminaisons annulo-spirales ou primaires :*

Les influx recueillis par ces terminaisons, enroulées autour de la zone équatoriale des fibres fusoriales, acheminés vers le névraxe par des fibres myéliniques de gros calibre (12 à 20 μ), à conduction rapide, du *groupe Ia,* gagnent la moelle par l'intermédiaire du nerf musculaire et de la racine postérieure; de là, une collatérale sensitivo-motrice se dirige d'arrière en avant vers la corne antérieure et s'articule *directement, sans interneurone,* avec le motoneurone Alpha homonyme, c'est-à-dire celui qui innerve le faisceau musculaire dans lequel est situé le fuseau.

L'arc réflexe est donc monosynaptique.

Cette synapse est *toujours* du type *activateur.*

Le médiateur en est inconnu. En raison de l'absence d'interneurone, le réflexe est localisé. Ceci est l'opinion classique.

Les travaux de Lloyd ont montré que la voie afférente ne gagne pas exclusivement les motoneurones homonymes (c'est-à-dire du muscle étiré). Elle parvient aussi à ceux des muscles agonistes et antagonistes pour exciter les premiers et inhiber les seconds. Ces voies font intervenir des interneurones. Il y a donc une certaine diffusion physiologique et on peut dire que le réflexe myotatique constitue un système d'intégration du tonus d'un groupe de muscles, en fonction de la posture.

2. A côté des terminaisons primaires, on décrit *les terminaisons secondaires* ou *terminaisons en bouquets :*

Elles sont le plus souvent localisées sur les fibres à chaîne nucléaire, à des distances variables de la région équatoriale.

Ces terminaisons secondaires sont connectées à des fibres myéliniques du *Groupe II,* plus fines (4 à 12 μ) que les fibres du Groupe I. Ces fibres II gagnent la moelle par la même voie que les fibres du groupe I, mais elles se terminent dans la moelle en faisant synapse avec les neurones intercalaires : elles transmettent leurs influx aux motoneurones Alpha, par l'intermédiaire de ces *interneurones.*

Leurs connexions intramédullaires sont très différentes de celles des fibres du groupe I et elles ne participent pas au réflexe myotatique.

Eccles (1959) et Laporte ont montré qu'elles sont excitatrices pour les muscles fléchisseurs et inhibitrices pour les muscles extenseurs.

La réponse à l'activation de ces terminaisons est donc un réflexe de flexion.

Cependant, chez le sujet normal, cette influence inhibitrice sur les extenseurs est masquée par des influences supra-médullaires et elle n'apparaît que chez l'animal *spinal.*

Les efférences et les effecteurs.

Il s'agit de motoneurones Alpha et des fibres musculaires extrafusoriales qu'ils innervent.

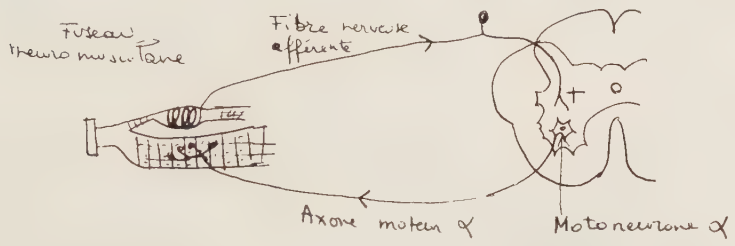


Schéma simplifié de l'arc réflexe myotatique

Le réflexe myotatique existe dans tous les muscles, mais il est beaucoup plus important pour les muscles extenseurs et en particulier les muscles rouges à contraction lente.

Ces réflexes myotatiques ont une finalité posturale et jouent un rôle primordial dans le tonus musculaire et ses adaptations.

Ils sont particulièrement développés dans les muscles qui ont à lutter contre la pesanteur ou muscles antigravifiques, à contraction tonique, innervés par des motoneurones toniques.

B. Contrôle de l'activité fusoriale par les fibres Gamma

C'est en 1951 que Kuffler montre que les fibres nerveuses fines (2 à 8 μ), contenues dans la racine antérieure, avec les axones des motoneurones Alpha, innervent les fibres musculaires intrafusoriales.

Ces fibres myéliniques fines sont les axones des motoneurones Gamma.

Si, après les avoir isolées dans la racine antérieure, on stimule les fibres Gamma, il n'en résulte aucun changement de tension du muscle, mais seulement une contraction des fibres intrafusoriales.

Celle-ci a pour conséquence l'activation des terminaisons annulo-spirales et en bouquet qui se manifeste par l'apparition de messages afférents, si le fuseau était au repos, ou

par l'intensification des décharges, si les terminaisons afférentes étaient déjà actives au départ.

En définitive, les terminaisons primaires annulo-spirales peuvent être activées :

- soit par l'élongation passive du fuseau, conséquence de l'élongation également passive du muscle qui le contient : c'est le cas du réflexe myotatique;
- soit par la contraction des fibres musculaires intra fusoriales, secondaire à la décharge de la fibre Gamma (cette décharge provoque la contraction des parties polaires du fuseau et étire ainsi la partie équatoriale).

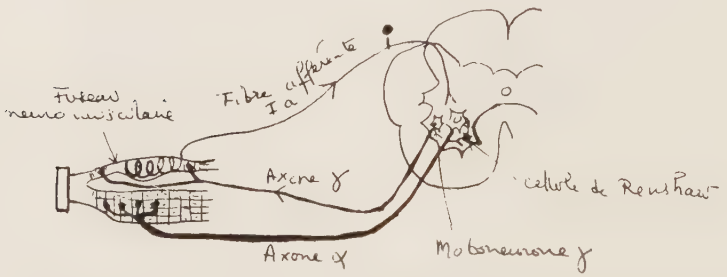


Schéma de la « boucle Gamma »

Notions de « boucle Gamma » et d'activité Gamma.

Le motoneurone Gamma destiné au muscle fusorial d'une part, le neurone radiculaire postérieur assurant l'innervation annulo-spirale de ce même fuseau, d'autre part, forment un circuit qui gagne les neurones radiculaires antérieurs commandant les unités motrices ou motoneurones Alpha.

Ce circuit a été nommé la « boucle Gamma ».

Le contrôle exercé sur les motoneurones Alpha par « l'activité Gamma » est indirect, par opposition au contrôle Alpha qui s'exerce directement sur les motoneurones Alpha sans passer par la boucle.

Les décharges des motoneurones peuvent être bloquées par la mise en jeu d'interneurones de la corne antérieure : les cellules de Renshaw (R.) qui sont excitées par une collatérale de l'axone du motoneurone, lui-même créant ainsi un circuit à inhibition rétroactive, par surpolarisation du motoneurone.

Caractères de l'activité Gamma.

Cette activité Gamma présente trois caractères essentiels :

1. Elle est *permanente* et ne cesse que lorsqu'elle est activement inhibée. En conséquence, les motoneurones Gamma assurent un tonus de base du muscle fusorial, de

telle sorte que, dans les conditions physiologiques, les fuseaux ne sont jamais silencieux et envoient constamment des influx vers les motoneurones Alpha.

Le tonus musculaire peut donc être entretenu par la seule activité Gamma.

2. Elle présente, lors de la plupart des actes moteurs, une recrudescence qui précède les décharges des motoneurones Alpha.

3. Elle varie dans le même sens que l'activité Alpha, au cours des stimulations de l'écorce cérébrale, du tronc cérébral et du bulbe, qui peuvent déclencher, renforcer ou, au contraire, inhiber l'activité Alpha.

Rôle de l'activité Gamma.

— Les motoneurones et fibres Gamma se présentent comme les commandes effectrices d'*un système régulateur de la tension des fuseaux*, destiné à amortir les effets de leur étirement ou de leur relâchement passif.

Ce système paraît assurer « une remise au zéro » des récepteurs proprioceptifs fusoriaux lors des variations des conditions mécaniques de tension.

— Le couplage des activités Gamma et Alpha, la précession de celle-ci sur celle-là, ont suggéré que le renforcement des décharges Gamma pouvait assurer l'ajustement postural tonique qui, selon Sherrington [60], précède toujours le mouvement

— Le système Gamma est soumis à l'influence de la formation réticulée du tronc cérébral et, à ce titre, voit son activité se modifier en fonction du degré de vigilance.

Nous venons d'étudier le mécanisme de base du tonus musculaire, c'est-à-dire le réflexe myotatique, nous avons vu que le motoneurone Alpha, qui constitue la voie finale commune de Sherrington, est sans cesse soumis à des influences facilitatrices provenant des afférences fusoriales. Ceci constitue un premier système régulateur du tonus à l'échelon médullaire, mais le motoneurone Gamma, qui en est responsable, est soumis lui-même à de très nombreuses influences supramédullaires. Nous les étudions dans la troisième partie de ce rappel.

En fait, si le tonus d'un muscle dépend d'abord et essentiellement de sa propre sensibilité à l'étirement, il est perpétuellement modifié par de nombreux facteurs hétérogènes qui, par leur nature et leur intensité, ajustent sa puissance locale et règlent sa répartition segmentaire ou corporelle.

Par exemple, la position de la tête par rapport au tronc et dans l'espace entraîne des variations dans la distribution

et l'intensification du tonus, grâce aux *réflexes toniques cervicaux et labyrinthiques.*

Les réactions sont dues, dans le cas des réflexes cervicaux, à des excitations proprioceptives, ayant pour point de départ les récepteurs articulaires situés dans les articulations cervicales.

Dans le cas de réflexes labyrinthiques, ce sont des excitations prenant naissance dans les récepteurs spécialisés que loge le labyrinthe membraneux qui sont responsables de ces réactions.

Ces réactions, d'importance primordiale, soulignent le rôle fondamental du tonus musculaire dans la statique et l'équilibration.

C. Réflexes toniques cervicaux

Les récepteurs proprioceptifs, situés dans les articulations cervicales, sont mis en jeu lors des mouvements de rotation de la tête par rapport au tronc.

Cette notion est surtout connue par l'expérimentation chez le chat décérébré.

La répartition du tonus et de l'attitude des pattes varient en fonction de la position de la tête, *chez le chat décérébré : c'est le réflexe de Magnus et de Klein.*

▪ Sur un chat décérébré, mis debout :

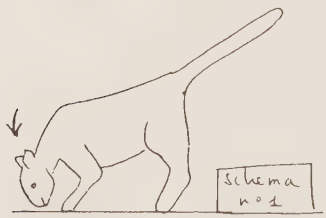


Schéma 1.

— la flexion ventrale de la tête entraîne une diminution du tonus dans les pattes antérieures qui fléchissent et une augmentation dans les pattes postérieures;

Schéma 2.

— l'extension dorsale de la tête entraîne une augmentation du tonus dans les pattes antérieures et une diminution du tonus dans les pattes postérieures.

▪ Ces deux positions, imposées par l'observateur à une préparation décérébrée, placée debout, évoquent, en caricature, le port du chat normal qui :

— dans le premier cas, regarde du haut d'un mur en baissant la tête ou qui lappe sa soupe,
et qui,

— dans le deuxième cas, regarde sa proie en l'air.

Il est bien entendu que ces réflexes toniques cervicaux n'existent que chez le chat décérébré et, à notre connaissance, ils n'ont jamais été trouvés de façon valable chez l'animal dont les structures supérieures étaient intactes.

Il paraît donc évident que les structures supérieures inhibent ces réflexes ou les transforment de telle façon qu'il n'est plus possible de les objectiver.

D. Réflexes d'origine labyrinthique

Ces réflexes se font à partir des récepteurs qui renseignent l'organisme sur sa position dans l'espace.

Les récepteurs vestibulaires.

Les excitations labyrinthiques prennent leur origine dans les récepteurs spécialisés que loge le labyrinthe membraneux : celui-ci présente sur sa face interne deux sortes d'appareils sensoriels :

— le système des canaux semi-circulaires,

— le système utriculo-sacculaire ou otolithique.

Nature et formation de l'excitation labyrinthique.

— *Les récepteurs canaliculaires* sont stimulés préférentiellement au cours des déplacements de la tête; lorsque ces déplacements sont assez rapides et assez forts pour entraîner un courant de liquide dans les canaux, ce courant va déformer les cils et donc exciter les cellules.

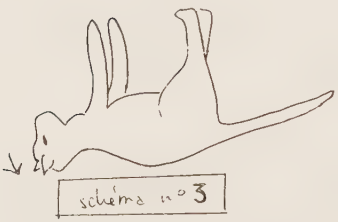
Ces récepteurs ampullaires ou canaliculaires sont sensibles *aux variations de vitesse* et aux variations seules : ce sont des accéléromètres.

— *Les récepteurs maculaires,* sensibles à la ***pesanteur,*** constituent un système *excité électivement par les positions anormales de la tête;* ils sont *au service de l'équilibre statique.*

Ils sont le point de départ des réflexes toniques labyrinthiques qui durent aussi longtemps que l'anomalie de position.

Ainsi, chez un animal décérébré, en mobilisant la tête, on provoque des ajustements de la posture du corps :

— en renversant un animal décérébré, pattes en l'air, tête renversée, en extension, on active au maximum ces récepteurs, ce qui provoque une augmentation du tonus extenseur des quatre membres;



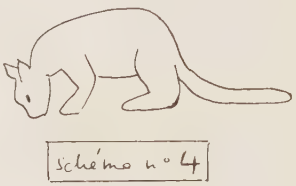


Schéma des réflexes labyrinthiques

Schéma 4.

— dans la position inverse, où les macules sont en position d'activation minimale, le tonus des extenseurs diminue.

Nous voyons donc que ces récepteurs labyrinthiques ont une grande importance dans la régulation du tonus de posture, en vue du maintien d'une attitude.

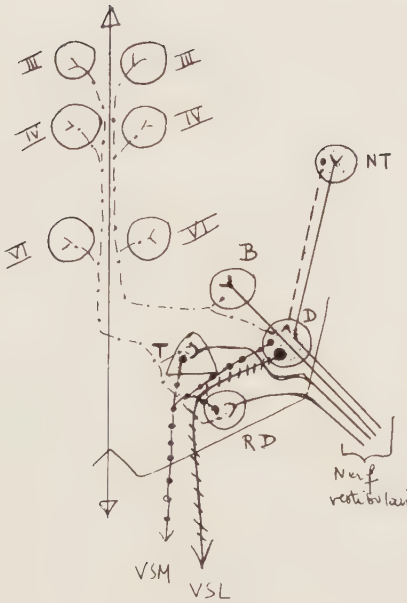
Les voies labyrinthiques.

- *Nerf vestibulaire :*

Les fibres du nerf vestibulaire, dont le centre trophique est dans le ganglion de Scarpa, gagnent les noyaux vestibulaires du tronc cérébral.

Les noyaux vestibulaires du bulbe répartissent des influx entre les noyaux moteurs médullaires et mésencéphaliques, le noyau rouge, le thalamus, le cervelet et l'écorce cérébrale.

Les fibres du nerf vestibulaire se terminent dans *quatre noyaux vestibulaires* .



- le noyau de Deiters (latéral) D
- le noyau de Bechterew (supérieur) B
- le noyau triangulaire (médian) T
- le noyau de la racine descendante ou vestibulo-spinal, RD

Un contingent de fibres gagne directement le noyau du toit dans le cervelet, établissant des connexions intimes entre le système vestibulaire et le cervelet.

Schéma des voies labyrinthiques

- NT : noyau du toit.
- D : noyau de Déiters.
- B : noyau de Bechterew.
- T : noyau triangulaire.
- RD : noyau de la racine descendante.
- VSM : faisceau vestibulo-spinal médian.
- VSL : faisceau vestibulo-spinal latéral.

Les voies efférentes, ce sont :

- les faisceaux vestibulo-spinaux, latéral et médian,
- les faisceaux vestibulo-mésencéphaliques,
- les fibres vestibulo-réticulaires.

Toutes ces voies sont directes et croisées.

— *Les faisceaux vestibulo-spinaux :*

- *latéral* (VSL) : le plus important, né du noyau de Déiters, il descend latéralement dans le cordon antérieur de la moelle et se distribue aux motoneurones médullaires, à tous les étages;
- *faisceau vestibulo-spinal médian* (VSM) : né des noyaux de Déiters, triangulaire et de la racine ascendante, situé dans la partie interne du cordon antérieur, s'épuise dans la moelle cervicale autour des motoneurones qui commandent les muscles de la nuque: ceux-ci reçoivent

donc des influx nerveux moteurs de deux sources, ce qui souligne leur importance fonctionnelle.

— *Le faisceau vestibulo-mésencéphalique* émane des quatre noyaux vestibulaires, il se rend par la bandelette longitudinale postérieure aux motoneurones oculaires des III^e^, IV^e^ et VI^e^ paires crâniennes.

— *Les fibres vestibulo-réticulaires,* abondantes, proviennent surtout du noyau de Bechterew, transmettent à la formation réticulée des influx qui sont acheminés vers les motoneurones Alpha et Gamma par des fibres réticulo-spinales.

Les voies d'association :

relient les noyaux vestibulaires aux formations grises suivantes :

— *le noyau rouge :* directement ou par la voie dérivée du cervelet; les noyaux vestibulaires sont, de cette manière, en rapport avec le faisceau rubro-spinal;

— *le thalamus* et, au-delà, le cortex cérébral;

— *le cervelet :* surtout à partir du noyau de Déiters, les fibres se rendent au cortex archéo-cérébelleux floculo-nodulaire et sont à l'origine du circuit fermé vestibulo-cérébello-vestibulaire, en dérivation sur les noyaux vestibulaires;

— *le cortex cérébral :* par des projections, surtout controlatérales, mais également ipsilatérales; elles atteignent le lobe temporal après avoir relayé dans le thalamus ou le corps genouillé

Conclusion :

Une grande partie du tonus de l'équilibre passe par les voies labyrinthiques et, en ce qui concerne les réflexes à point de départ cervical, c'est le faisceau vestibulo-spinal médian qui est le plus important.

III. LES FACTEURS DE RÉGULATION SUPRAMÉDULLAIRE

Les différentes formations supramédullaires jouent un rôle activateur ou inhibiteur sur le tonus.

Il s'agit de :

A. *La formation réticulée;*
B. *Le cortex cérébral;*
C. *Le cervelet;*
D. *Les noyaux gris.*

A. Formation réticulée et tonus musculaire

La formation réticulée se présente sous la forme d'une grande coulée cellulaire, s'étendant sur toute la longueur du tronc cérébral, du bulbe à l'hypothalamus.

Elle comprend :

— *un système activateur,* à projection bipolaire, ascendante vers le cortex, descendante sur la moelle;
— *un système inhibiteur,* à projection uniquement médullaire.

Diverses expériences ont montré le rôle complexe de la formation réticulée sur le tonus musculaire :

— Magoun et Rhines [43] ont montré par des expériences de stimulation, le rôle de la formation réticulée sur la réflectivité segmentaire :

- rôle facilitateur de la réticulée activatrice,
- rôle inhibiteur de la réticulée inhibitrice.

— Granit et Kaada [28] montrent l'influence de la formation réticulée sur les motoneurones Gamma : la stimulation de la formation réticulée mésencéphalique provoque l'augmentation de la fréquence de décharge des fuseaux neuromusculaires.

— En 1955, Granit et Holmgren [29] mettent en évidence deux voies descendantes à action facilitatrice sur les motoneurones Alpha et Gamma :

- *une voie réticulo-spinale rapide,*
- *une voie à action tonique permanente* qui emprunte

les voies diffuses polysynaptiques des réseaux d'interneurones médullaires.

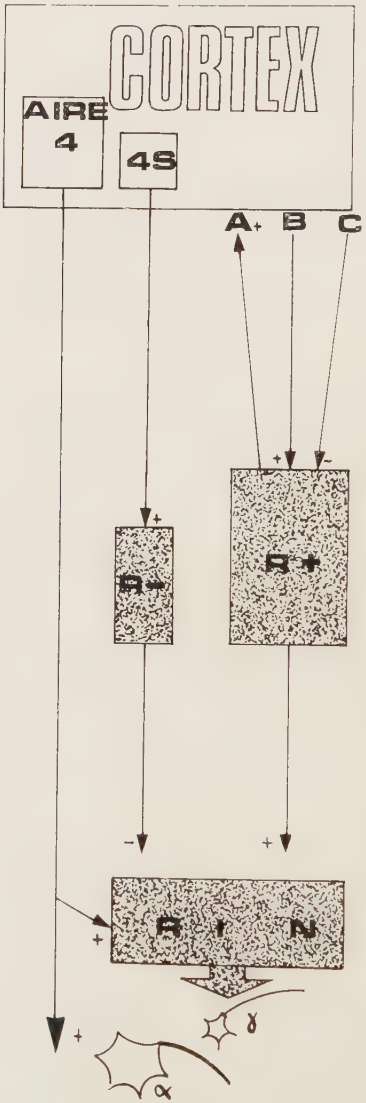


FIG. 9

Schéma de l'action du cortex et de la formation réticulaire sur les motoneurones médullaires.

RIN = réseau d'interneurones médullaires ; R + = formation réticulée facilitatrice ; R — = formation réticulée inhibitrice.

A) Voie réticulocorticale facilitatrice.

B) Voie corticospinale facilitatrice.

C) Voie corticoréticulaire inhibitrice de HUGELIN et BONVALLET.

D'après G. GÉRAUD, *Rev. Méd.*, Toulouse, 1971, VII, p. 141.

Il semble que la réponse tonique des motoneurones Alpha nécessite une facilitation préalable de la part des motoneurones Gamma dont le seuil d'excitabilité est plus bas; cette facilitation est assurée par l'intermédiaire de la boucle Gamma.

— Euler et Sodeberg [23] (1956) ont mis en évidence la relation entre le niveau d'activité tonique de la boucle Gamma et les modifications de l'électrogénèse corticale : ceci est expliqué par la projection bipolaire de la formation réticulée activatrice, dirigée à la fois vers le cortex et vers la moelle.

— Ces données expérimentales ont été étendues à la physiologie humaine par Paillard [50] qui a montré que les variations du tonus musculaire dépendent du degré de vigilance.

B. Cortex cérébral et tonus musculaire

Action du cortex sur les motoneurones médullaires.

Le rôle des aires motrices du cortex dans la réalisation des mouvements volontaires est connu depuis longtemps :

— *classiquement :* le support anatomique assurant cette fonction est le faisceau pyramidal, constitué par les axones des cellules pyramidales des aires motrices, reliées aux motoneurones Alpha medullaires.

— Granit et Kaada [28] (1952) ont mis en évidence par leurs travaux l'action du cortex moteur sur les motoneurones Gamma : la stimulation, chez le chat, de l'aire motrice 4 et du faisceau pyramidal dans son trajet pédonculaire, entraîne une décharge fusoriale qui précède l'activation des motoneurones Alpha.

Cependant, ces résultats ne sont pas absolument constants.

— Chez l'homme, il semble que la voie pyramidale a *un double effet :*

- d'une part, *un effet activateur* sur les motoneurones Gamma qui, par la « boucle Gamma », abaissent le seuil de réactivité des motoneurones Alpha. Cet effet activateur sur les motoneurones Gamma met en jeu un réseau d'interneurones médullaires;
- d'autre part, un effet activateur sur les motoneurones Alpha qui serait assuré par *une voie directe monosynaptique.*

— En 1966, Vedel [67] a montré, chez le chat, que le cortex sensorimoteur fait varier, par l'intermédiaire du faisceau pyramidal, l'activité des motoneurones Gamma de type dynamique, qui augmentent la réponse de la terminaison primaire à un allongement phasique.

Par contre, les aires corticales sensitives primaires,

visuelle et auditive, contrôlent par l'intermédiaire du système extrapyramidal l'activité des motoneurones Gamma de type statique, qui diminuent la réponse de la terminaison primaire à un allongement phasique.

Ceci confirme l'indépendance des contrôles supramédullaires de ces deux sortes de motricité fusoriale, qu'Appelperg et M[lle] Edmonet-Denand [5] laissaient entrevoir dans leurs travaux (1965).

C'est ainsi que peut être schématisée l'action du cortex cérébral sensorimoteur sur les motoneurones médullaires.

L'ensemble de l'écorce cérébrale agit sur les motoneurones par l'intermédiaire de la formation réticulée : ce qui nous amène à étudier les voies cortico-réticulo-spinales.

Voies cortico-réticulo-spinales.

Elles comprennent :

- deux voies inhibitrices,
- une voie facilitatrice.

1) *La première voie inhibitrice* a été mise en évidence par les expériences de strychnisation de Mac Culloch [40]. Ces expériences ont montré que la stimulation de l'aire suppressive 4 s, située en avant de l'aire 4, fait apparaître des pointes strychniques dans la formation réticulée bulbaire inhibitrice.

L'activation de cette région 4 s diminue donc le tonus musculaire.

2) *La deuxième voie inhibitrice* a été étudiée par Hugelin et Bonvallet [32].

Nous avons vu, en étudiant le rôle de la formation réticulée sur le tonus musculaire, que la stimulation de la réticulée activatrice facilite les réflexes médullaires : cette expérience est faite sur un animal chloralosé, la chloralose inhibant l'activité corticale.

La même expérience, effectuée sur un animal non chloralosé, donne des résultats différents : la facilitation est suivie d'une inhibition secondaire, contemporaine de l'éveil cortical et qui disparaît lors de l'exclusion fonctionnelle du cortex.

Ainsi : la stimulation de la réticulée activatrice :

- d'une part, facilite les réflexes médullaires;
- d'autre part, provoque l'éveil du cortex qui, par retour, inhibe l'action de la réticulée activatrice et indirectement les motoneurones médullaires.

Ces fibres corticoréticulaires se projettent sur la partie haute mésencéphalique de la formation réticulée.

3) L'existence d'*une voie cortico-réticulaire facilitatrice* est démontrée par les travaux de Bremer et Terzuelo [14] :

la stimulation localisée du néocortex entraîne un éveil cortical général; cet éveil se fait par activation de la formation réticulée facilitatrice.

Le cortex est donc capable de participer et d'entretenir son propre éveil.

Du fait de la double polarité (corticale et médullaire) de la réticulée activatrice, l'éveil cortical est accompagné d'une activation du système Gamma.

Ainsi, par des influences antagonistes sur les formations réticulaires de contrôle de la motricité spinale, le cortex joue un rôle prépondérant dans l'organisation motrice supramédullaire.

La prédominance des effets hypertoniques consécutifs aux lésions corticales (rigidité de décérébration) semble indiquer la prédominance des fonctions de freinage dans la nature de ce contrôle.

L'ensemble du cortex participe à la régulation du tonus par l'intermédiaire de la formation réticulée et de la boucle Gamma, mais le cortex sensorimoteur joue un rôle primordial dans cette régulation.

C. Cervelet et tonus musculaire

Le cervelet a un rôle complexe sur le tonus musculaire. Les formations intéressées sont :

a) l'archicervelet (complexe floculo-modulaire), connecté aux noyaux vestibulaires : c'est le « *cervelet vestibulaire* »;

b) le paléo-cervelet, abondamment fourni en afférences : c'est le « *cervelet bulbo-spinal* »;

c) le néo-cervelet (surtout lobe postérieur), en relation avec le cortex, par l'intermédiaire des noyaux protubérantiels : c'est le « *cervelet cortico-pontique* ».

Nous allons envisager :

1) les voies afférentes,
2) les voies efférentes,
3) les actions du cervelet sur le tonus.

1. Les voies afférentes.

Les voies afférentes apportent au cervelet deux types d'informations suivant leur origine, spino-bulbo-mésencéphalique et corticopontique.

a) *Voies afférentes spinales et bulbomésencéphaliques :*

- *les afférences d'origine médullaire,* par les *faisceaux spino-cérébelleux,* apportent des influx proprioceptifs (tendineux, musculaires, articulaires) et extéroceptifs (cutanés);

- *les afférences d'origine bulbaire,* par le *faisceau sensitivo-cérébelleux,* comprennent également le *faisceau olivo-cérébelleux* et le *faisceau vestibulo-cérébelleux;*
- *les afférences sensorielles :* visuelle et auditive.

b) *Voies afférentes d'origine corticopontique :*

Les afférences corticopontiques informent le cervelet des événements de l'aire corticale sensorimotrice, avec même systématisation que le cerveau, ce qui suggère que le cervelet fonctionne « à la manière d'un petit cerveau ».

2. Les voies efférentes.

Elles aboutissent :

a) *aux voies vestibulo-spinales et réticulo-spinales* : qui agissent sur les muscles axiaux et muscles extenseurs. Elles maintiennent la posture en s'opposant à l'action de la pesanteur;

b) *aux voies rubro-spinales et thalamo-corticales* : qui agissent sur les muscles fléchisseurs et les muscles distaux; elles interviennent dans l'exécution des mouvements.

*
**

Les expériences portant sur l'ablation totale ou partielle des formations cérébelleuses sont d'interprétation très difficile.

Schématiquement, on peut parler d'une inhibition paléocérébelleuse du tonus des extenseurs et d'une facilitation néocérébelleuse.

Cette dualité s'explique par l'action du cervelet sur les formations du névraxe, interposées entre lui et les effecteurs musculaires.

3. Les actions du cervelet sur le tonus.

Sans entrer dans les détails, on peut considérer :

a) *actions du cervelet sur les noyaux vestibulaires :* L'archicervelet est inhibiteur sur les noyaux vestibulaires. Cette inhibition entraîne un état d'hypertonie appelé « rigidité de décérébellation » (exp. de Pollock et Davis [53]);

b) *actions du cervelet sur la formation réticulée* : Les faisceaux descendants cérébello-réticulo-spinaux ont une action inhibitrice sur le tonus musculaire;

c) *actions du cervelet sur le noyau rouge* : Le cervelet a une influence facilitatrice sur le noyau rouge; par conséquent, il a une action inhibitrice sur les

extenseurs et activatrice sur les fléchisseurs (exp. de Sherrington [60] et Pompeiano).

D. Noyaux gris et tonus musculaire

Les noyaux gris jouent un rôle important dans le contrôle du tonus musculaire, comme le montre la diversité des

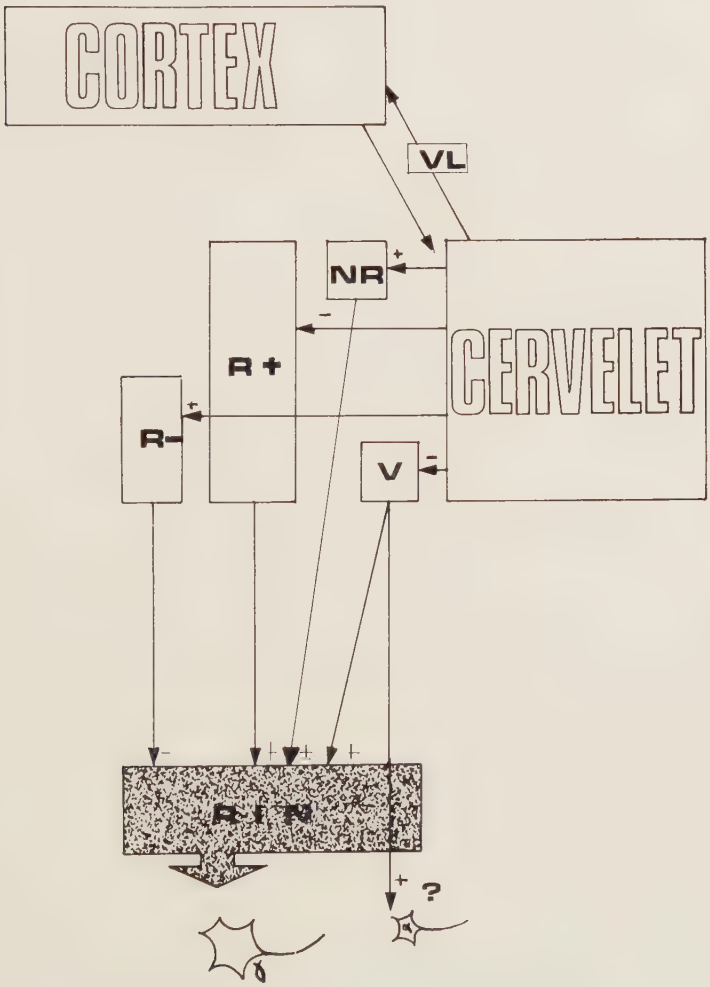


Fig. 12

Schéma de l'action du cervelet sur les motoneurones médullaires par l'intermédiaire des noyaux du tronc cérébral.

NR = noyau rouge ; R + = formation réticulée facilitatrice ;

R — = formation réticulée inhibitrice ; V = noyaux vestibulaires ;

VL = noyau ventrolatéral du thalamus.

D'après G. Géraud, *Rev. Méd.*, Toulouse, 1971, VII, 133-152.

troubles extrapyramidaux observés lors de lésions localisées à ces structures.

Mais ce rôle reste difficile à préciser, du fait de l'impossibilité de reproduire, expérimentalement, chez l'animal, les troubles observés chez l'homme.

Sur le plan fonctionnel, on distingue deux types de circuits :

- *un circuit ascendant pallido-thalamo-cortical* qui nécessite l'action du cortex pour agir sur le tonus;
- *un circuit descendant thalamo-pallido-rubro-spinal* qui, par l'intermédiaire des noyaux du tronc cérébral, agit sur les motoneurones médullaires.

Nous précisons que ce rappel physiologique sur le tonus musculaire en général n'a eu pour but que de replacer dans le cadre global du tonus musculaire les réflexes toniques (*).

Nous avons été amené à nous intéresser tout particulièrement à ces réflexes toniques dans le cadre des consultations de dépistage précoce de l'infirmité motrice cérébrale (I.M.C. ou Cerebral Palsy des auteurs anglo-saxons) du Centre de Ramonville-Saint-Agne.

La fréquence de leur constatation chez les nourrissons atteints d'infirmité motrice cérébrale nous a obligatoirement conduit à définir la valeur pathologique de ces réflexes.

C'est ainsi que plusieurs questions se sont posées pour nous :

1) Comment rechercher de façon valable ces réflexes ? : ce sera notre première partie.

2) Ces réflexes existent-ils chez le nourrisson normal et dans quelle mesure font-ils partie de l'examen neurologique de ce nourrisson ?

   Ceci nous amène, dans la deuxième partie, à faire une revue de l'opinion de différents auteurs et à exprimer notre propre opinion basée sur la recherche de ces réflexes sur les nourrissons normaux.

3) Il est bien entendu et nous préférons le souligner d'emblée, que ces réflexes n'existent pas chez les nourrissons normaux ou pathologiques et il est bon d'essayer de définir la valeur à donner à ces réflexes, et ceci constitue la troisième partie.

(*) Ce terme même de réflexe peut prêter à discussion, puisqu'il ne s'agit pas d'une réponse correspondant à la définition précise du terme même de réflexe; on pourrait remplacer ce terme de réflexe par celui de réaction et parler donc de réactions toniques.

Cependant, la littérature garde ce terme de réflexe et également les physiologistes; par conséquent, nous continuerons à l'utiliser dans le reste de notre travail.

I. ÉTUDE SÉMIOLOGIQUE DES RÉFLEXES TONIQUES ET DE LEURS INTERACTIONS

Les réflexes toniques du cou et les réflexes toniques labyrinthiques intéressent la presque totalité de la musculature du corps et constituent donc des réflexes toniques ou statiques généraux.

1. Les réflexes toniques du cou

Ils sont provoqués par le changement de position de la tête par rapport au tronc.

Les mouvements de la tête (volontaires ou réflexes) se font par le jeu des articulations cervicales qui provoque l'activation des récepteurs articulaires contenus dans les ligaments articulaires : cette activation produit, par un mécanisme réflexe, une répartition particulière du tonus dans la musculature du corps.

Les changements dans le degré et la distribution du tonus, produits par ces réflexes, persistent aussi longtemps que la position de la tête demeure inchangée.

Il existe deux sortes de réflexes toniques d'origine cervicale :

- le réflexe tonique asymétrique du cou,
- le réflexe tonique symétrique du cou.

a) *Le réflexe tonique asymétrique du cou* (RTAC).

« Le réflexe tonique asymétrique du cou apparaît quand l'enfant étant en décubitus dorsal, sa tête au milieu, nous la tournons doucement d'un côté et nous la maintenons dans cette position pendant quelques secondes : le réflexe tonique asymétrique du cou se développe alors pleinement et consiste essentiellement en une augmentation du tonus des extenseurs du membre supérieur et du membre inférieur vers lesquels la face est tournée et en une diminution du tonus des muscles homologues des membres situés du côté de l'occiput. »

Telle est la description de ce réflexe faite par Vassella et Karlsson [66].

Par exemple : l'enfant étant en décubitus dorsal, lors-

qu'on tourne lentement sa tête vers la gauche les membres supérieur et inférieur gauches s'étendent, tandis que les membres supérieur et inférieur droits se fléchissent (schéma n° 2).

La rotation de la tête vers le côté droit produit une distribution inverse du tonus dans les membres, c'est-à-dire l'extension des membres supérieur et inférieur droits et la flexion des membres supérieur et inférieur gauches (schéma n° 1).

schéma n° 1

schéma n° 2

Nous décrivons ainsi une réaction tonique générale, mais dans la grande majorité des cas elle intéresse uniquement les membres supérieurs et nous pouvons considérer que la position en escrimeur suffit pour parler de la position en réflexe tonique asymétrique du cou.

La participation des membres inférieurs est loin d'exister dans tous les cas.

b) *Le réflexe tonique symétrique du cou* (RTSC).

Ce réflexe est provoqué par la flexion ou l'extension de la tête dans le plan médian antéro-postérieur.

Ce réflexe tonique symétrique du cou peut être recherché sur l'enfant en décubitus dorsal ou sur l'enfant en décubitus ventral reposant sur un plan dur.

- *la flexion de la tête* (flexion ventrale) entraîne la flexion des membres supérieurs avec diminution du tonus des extenseurs et l'extension des membres inférieurs avec augmentation du tonus des extenseurs (schéma n° 3) ;

Schéma n° 3

- *l'extension de la tête* (flexion dorsale) produit une extension des deux membres supérieurs par augmentation du tonus des extenseurs et une flexion des deux membres inférieurs par diminution du tonus des extenseurs (et relative augmentation du tonus des fléchisseurs) (schéma n° 4).

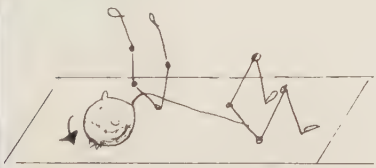


Schéma n° 4

2. Les réflexes toniques labyrinthiques (RTL)

Il est très difficile d'étudier les réflexes toniques labyrin-

thiques de façon isolée, en raison de leur intrication étroite avec les réflexes toniques du cou.

Ces réflexes toniques labyrinthiques sont provoqués par un changement d'orientation de la tête et du corps dans l'espace qui fait entrer en jeu les labyrinthes et entraîne une modification du tonus musculaire de même sens au niveau des quatre membres.

- *en position couchée sur le dos :* la tête étant au milieu. Dans cette position, le tonus extenseur est maximum au niveau des quatre membres. Le sujet présente une rétraction des épaules, une extension des bras, une extension rigide et une adduction des membres inférieurs, ainsi qu'une extension rigide de la colonne vertébrale (schéma n° 5);

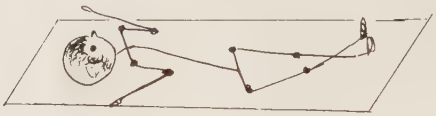


schéma n° 5

- *en position couchée sur le ventre :* la tête étant donc à 180° par rapport à la position précédente, le tonus fléchisseur est maximum: l'enfant présente une cyphose de la colonne dorsale, une adduction et une flexion des membres supérieurs et inférieurs. Le sujet est incapable de lever la tête, ni de se soulever sur ses membres supérieurs tendus (schéma n° 6).

Dans 50 % des cas, la flexion ou l'extension est prédominante, surtout l'extension : dans ce cas, l'enfant reste en extension même à plat ventre, mais si l'on fléchit un genou, par exemple, on peut déclencher la flexion totale des membres.

Rappelons que ces modifications du tonus, produites par ces réflexes, sont prolongées et persistent aussi longtemps que la position de la tête demeure inchangée.

Schéma n° 6

3. Intrication des différents réflexes

Sur le plan pratique, lorsqu'on recherche les réflexes toniques cervicaux, on obtient de façon plus ou moins nette des réponses qui correspondent à plusieurs réflexes déclenchés simultanément.

Autrement dit, la réaction observée est souvent le résultat de l'interaction de plusieurs réflexes qui se renforcent les uns les autres, se surajoutent ou, au contraire, se neutralisent ou s'inhibent.

Les attitudes ainsi obtenues peuvent être plus ou moins complexes, difficiles à analyser, et nous pensons qu'une description trop théorique est nécessairement confuse; par conséquent, nous préférons donner certains exemples d'interaction ou d'intrication de ces réflexes.

Ils ont été décrits avec précision par Bobath [9] et c'est à cet auteur que nous empruntons les exemples ci-dessous :

1. Lorsqu'on recherche le réflexe tonique asymétrique du cou, on doit être certain que la tête est bien orientée par rapport au corps dans le plan antéro-postérieur, de sorte qu'il n'y ait pas, en même temps que la rotation latérale de la tête, une flexion ventrale ou une flexion dorsale.

C'est ainsi qu'une légère flexion dorsale de la tête peut entraîner une extension des deux membres supérieurs, au lieu de l'extension isolée du membre supérieur vers lequel la face est tournée, comme s'il existait une dominance du RTSC.

2. L'intrication des réflexes toniques asymétriques et symétriques du cou peut être mise en évidence sur le sujet assis sur ses talons qui peut supporter le poids de son corps sur ses bras étendus, aussi longtemps que sa tête est en extension (schéma n° 7).

Schéma n° 7

Cette répartition du tonus est liée à l'action du réflexe tonique symétrique du cou. Mais si on tourne la tête du sujet d'un côté, par exemple vers la gauche, le membre supérieur droit va se fléchir alors que le membre supérieur gauche reste en extension. Le sujet risque d'être desequilibre (schéma n° 8).

Schéma 8.

Dans ce cas, l'influence du RTC prédomine aux membres supérieurs alors que les membres inférieurs restent fléchis, par influence du réflexe tonique symétrique du cou.

3. En ce qui concerne l'intrication des réflexes toniques cervicaux et des réflexes toniques labyrinthiques, l'interprétation est parfois difficile.

- Physiologiquement, Magnus [41] montre par ses études sur l'animal que lorsque les réflexes toniques du cou et les réflexes toniques labyrinthiques agissent à la fois, le

tonus de chaque muscle dépend de la somme algébrique des influences provenant soit des propriocepteurs du cou, soit des labyrinthes.

- Par exemple, le réflexe tonique symétrique du cou est plus fort en décubitus dorsal, ou en position assise avec la tête maintenue en haut et en arrière, lorsqu'il se combine avec l'effet d'extension dû au réflexe tonique labyrinthique :
  - — en effet, l'effet d'extension dû aux deux réflexes (RTSC + RTL) s'additionne au niveau des membres supérieurs ;
  - — par contre, au niveau des membres inférieurs, les effets des deux réflexes s'affaiblissent mutuellement, si les deux réflexes ont la même intensité, ou l'un des deux prédomine et annule l'effet de l'autre : le résultat sera un compromis dépendant de la force relative de ces influences.

Les effets conjugués des réflexes toniques asymétriques du cou et du réflexe tonique labyrinthique peuvent dans certains cas être responsables d'attitudes vicieuses persistantes qui peuvent entraîner des déformations irréversibles.

Prenons l'exemple d'un enfant ayant un RTAC très intense en décubitus dorsal et toujours du même côté. Cet enfant est fixé dans une position très particulière : les membres supérieurs sont l'un fléchi, l'autre en extension.

- L'enfant présente une attitude scoliotique de la colonne vertébrale, avec raccourcissement d'un côté du tronc ; on note également l'obliquité du bassin, liée à l'attitude asymétrique des membres inférieurs avec un risque de luxation de la hanche qui est toujours en flexion et adduction (schéma n° 9).

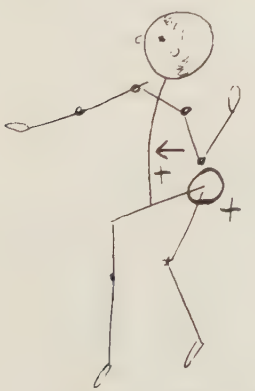


Schéma n°9

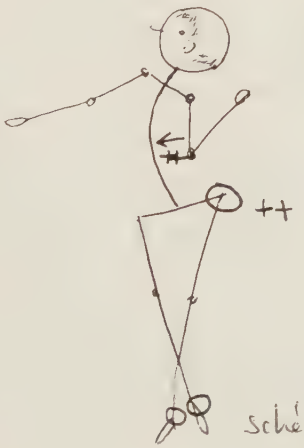


Schéma n°10

Si sur cette attitude, déjà très pathologique, viennent se greffer les effets d'un réflexe tonique labyrinthique (par extension de la tête), les risques de scoliose et de luxation de la hanche vont être considérablement accrus par l'hyperextension et l'adduction forcée des membres inférieurs. De plus, des attitudes vicieuses, telles qu'une tendance à l'équinisme, vont apparaître et aggraver le problème (schéma n° 10).

Ces combinaisons de réflexes sont assez fréquentes chez les enfants IMC et il est très intéressant et important de les connaître et de les interpréter pour être capable de combattre leurs effets.

Les réflexes toniques du cou et les réflexes toniques labyrinthiques constituent les réflexes toniques *généraux*, qui mettent en jeu la presque totalité de la musculature squelettique.

A côté de ces réflexes généraux, il existe des réflexes statiques *locaux* qui n'intéressent qu'un ou deux membres, ou même un seul groupe musculaire.

Bien que ces réflexes locaux ne fassent pas l'objet précis de notre étude, il nous paraît important de les replacer à côté des réflexes toniques généraux, car ils interfèrent avec eux, soit en les renforçant, soit en les contrariant.

Ce sont :

- le réflexe myotatique exagéré,
- le réflexe positif de support.

Le réflexe myotatique exagéré :

Le réflexe myotatique ou réflexe d'étirement est la contraction réflexe d'un muscle résultant de son propre allongement.

C'est un réflexe physiologique, mais qui devient pathologique lorsqu'il est exagéré, c'est-à-dire lorsque la contraction réflexe est trop importante ou trop brutale.

Cette exagération du réflexe myotatique se produit surtout dans les muscles extenseurs.

Le réflexe positif de support ou station réflexe positive :

Magnus [41] a démontré qu'un membre pouvait :

- soit se mouvoir librement dans toutes ses articulations,
- soit, d'autres fois, se transformer en un pilier rigide capable de supporter le poids du corps.

Magnus appelle ce changement en pilier rigide « la réaction positive de support » et le processus opposé de relâchement du membre « la réaction négative de support ».

- La réaction positive de support est caractérisée par la contraction simultanée des muscles fléchisseurs et surtout des muscles extenseurs des membres inférieurs au contact du sol.

Elle transforme les membres inférieurs en des piliers rigides capables de supporter le poids du corps.

- Ce réflexe est déclenché par deux stimuli :

1) par une excitation tactile : contact de la plante du pied avec le sol;

2) par une excitation proprioceptive : la pression de la région métatarso-phalangienne avec le sol entraîne une dorsiflexion du pied qui étire les petits muscles du pied.

- La réaction positive de support est une modification du réflexe de poussée en extension qui est un réflexe spinal, décrit par Sherrington : il consiste en une brève contraction de tous les muscles extenseurs du membre, provoquée par la pression brusque de la plante des pieds.

- Cette réaction positive de support est surtout marquée chez les sujets spastiques, mais la rigidité n'est pas totale, il peut y avoir quelques degrés de flexion.

Les degrés relatifs d'extension et de flexion des jambes dépendent pour chaque cas de deux facteurs :

a) la tendance à une prédominance généralement hypertonique des extenseurs et des fléchisseurs. Certains malades présentent plus fréquemment des schémas en extension plutôt qu'en flexion, et vice-versa;

b) la position de la tête en station debout : c'est l'influence modificatrice du réflexe tonique labyrinthique et des réflexes toniques du cou sur la réaction positive de support.

Par exemple : la flexion de la tête en avant entraînera une tendance à la flexion sur les jambes, par influence du réflexe tonique labyrinthique.

Ceci atténuera l'activité permanente et exagérée du tonus d'extension produit par la réaction positive de support. L'extension de la tête aura un effet opposé et augmentera le tonus d'extension des membres inférieurs produit par la réaction positive de support.

Si l'influence des réflexes toniques symétriques du cou est dominante, la flexion de la tête en avant renforcera l'extension des membres inférieurs; l'extension de la tête, au contraire, diminuera cette extension résultant de la réaction positive de support.

Pour ces deux réflexes, on aura donc une réponse tout à fait différente sur la réaction positive de support.

Nous voyons donc comment tous ces réflexes toniques interfèrent étroitement : leurs effets s'additionnent algébriquement et ils peuvent soit se renforcer, soit s'affaiblir mutuellement.

Très souvent il sera difficile d'attribuer un effet donné à l'un d'entre eux.

II. ASPECT PHYSIOLOGIQUE DES RÉFLEXES TONIQUES

Les différents réflexes que nous venons de décrire voient leur nature réflexe particulièrement discutée par certains auteurs, en raison de leur inconstance et de la variabilité de leur durée et de leur intensité.

De plus, si les uns estiment que ces réflexes existent chez le nouveau-né et le nourrisson normaux, d'autres considèrent leur présence comme un signe pathologique, alors que certains ne les homologuent ni dans les états normaux, ni dans les états pathologiques.

C'est pourquoi, dans notre deuxième partie, nous présentons une revue de l'opinion des différents auteurs, puis nous exprimons notre propre opinion basée sur la recherche de ces réflexes sur des nourrissons normaux.

A. Opinion des différents auteurs

Nous exposons dans cette partie les différentes conceptions émises par les auteurs au sujet de l'âge d'apparition de la présence, ou de l'absence, des réflexes toniques chez le nouveau-né et le nourrisson normaux.

1. *Le réflexe tonique asymétrique du cou*

C'est celui qui a été le plus étudié et le plus contesté.

— Magnus et De Kleijn [42], qui ont démontré ces réflexes chez l'animal, ne l'ont jamais retrouvé chez le nouveau-né normal.

Ces auteurs ont examiné 26 nouveau-nés et nourrissons jusqu'à l'âge de 3 mois et demi, eutrophiques, et n'ont retrouvé de réflexes toniques asymétriques du cou chez aucun d'entre eux.

— André Thomas et Sainte-Anne Dargassies [4] font la même constatation :

« Le nouveau-né couché sur le dos exécute ordinairement avec sa tête des mouvements de rotation de droite à gauche, exceptionnellement des mouvements d'inclinaison latérale. Les changements de position du corps ne provoquent aucune réaction de la tête ou des membres qui rappelle les réflexes

d'origine cervicale ou labyrinthique décrits par MAGNUS; la rotation passive de la tête ne détermine à cet âge aucun changement de position des membres. »

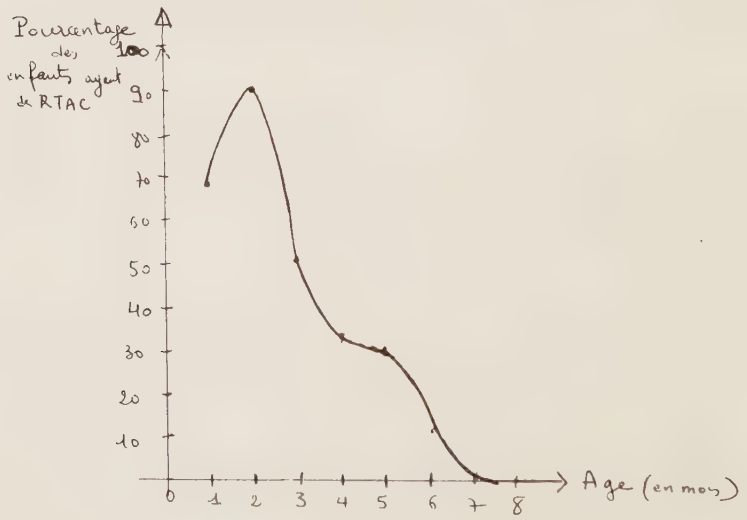
Mentionnons que, dans cette recherche, il n'est fait état que des nouveau-nés.

— GESELL [25], GESELL et AMES [27] affirment que le réflexe tonique asymétrique du cou commence à apparaître à 4 mois et demi de gestation; qu'il est net à 6 mois et demi de gestation; il est présent chez tous les enfants à la naissance et pendant les 12 premières semaines de la vie, se produisant souvent spontanément en décubitus dorsal.

Le réflexe tonique asymétrique du cou diminue ensuite et disparaît à 20 semaines, où il est remplacé par ce que GESELL appelle « le réflexe symétrotonique », c'est-à-dire le réflexe symétrique du cou.

— PEIPER et ISBERT [52] ont fait une étude sur des nouveau-nés à terme et sur des prématurés et concluent :

« Ces réflexes asymétriques du cou se trouvent plus facilement chez les prématurés; ils existent une fois sur deux chez des enfants nés à terme, les sept premiers jours de la vie; ils deviennent très rares ensuite et manquent complètement au deuxième semestre. »



67 % à 1 mois.
90 % à 2 mois.
50 % à 3 mois.
34 % à 4 mois.
31 % à 5 mois.
11 % à 6 mois.
0 % à 7 mois et plus.

— Paine et Oppe [51] sont d'un avis plus nuancé :

« Il n'y a pas habituellement de disposition constante chez les nouveau-nés.

Le réflexe asymétrique du cou est normalement à son maximum entre 2 et 4 mois d'âge, quand l'enfant normal passe la plus grande partie de la journée couché sur le dos, tête tournée de côté. »

D'après ces auteurs, le réflexe tonique asymétrique du cou doit avoir disparu à 7 mois et ils soulignent que chez aucun nourrisson normal ce réflexe n'a de caractère obligatoire.

— Paine écrit encore qu'on trouve ce réflexe au moins à certains moments.

- Le temps de latence paraît très variable : tantôt très bref, le réflexe se produit immédiatement pendant que l'examinateur tourne la tête de l'enfant; tantôt plus long, le réflexe se produisant 20 à 30 secondes après la rotation de la tête.

- La durée du réflexe est également variable : soit de quelques minutes, si l'enfant est calme, soit de quelques secondes, ce qui est beaucoup plus fréquent.

— Prechtl et Beintema [55] estiment qu'il peut être présent ou absent chez le nouveau-né normal. Il faut que l'enfant soit dans l'état 2 ou dans l'état 3 (états de vigilance de Prechtl :

- état 2 : yeux fermés, respiration irrégulière, pas de mouvement;
- état 3 : yeux ouverts, pas de mouvement).

Ces auteurs conseillent de prendre l'enfant en suspension sur le dos, une main sous les fesses, l'autre main sous le dos et la tête, de manière à ce que la tête soit un peu plus haute que les membres inférieurs. On tourne alors la tête vers la droite, jusqu'à ce que la mâchoire soit au-dessus de l'épaule : le membre supérieur et le membre inférieur du côté droit s'étendent, le membre supérieur gauche se fléchit.

L'inverse se produit quand on tourne la face vers la gauche.

Ces auteurs s'accordent à dire que le réflexe tonique asymétrique du cou est rare, ou au moins inconstant, chez le nouveau-né normal et ils pensent néanmoins qu'il est beaucoup plus fréquent vers le premier et le deuxième mois.

— Mehlman [44] a fait une étude sur 200 nouveau-nés et trouve des réflexes asymétriques du cou chez 40 % des enfants examinés.

— Pollack [54] a également testé 200 nouveau-nés et a noté la présence de RTAC chez 68 % des enfants observés.

— Pacella et Barrera [49] ont examiné 30 nouveau-nés à terme et 70 prématurés. Ils ont retrouvé des RTAC chez

53 % des nouveau-nés à terme et chez 91 % des prématurés.

— Vassella et Karlsson [66] ont repris le problème par une étude statistique très précise portant sur 108 nouveau-nés normaux, âgés de 1 à 6 jours.

- *En premier lieu,* ils observent l'attitude spontanée du nouveau-né : le RTAC « spontané », c'est-à-dire se produisant sans l'intervention de l'examinateur, fut observé dans moins de la moitié des nouveau-nés :

RTAC spontanés présents chez *40* nouveau-nés,
10 avaient un RTAC à droite et à gauche,
6 uniquement à droite,
24 uniquement à gauche;
68 nouveau-nés n'avaient pas d'attitude en RTAC.

- *En deuxième lieu,* ils étudient la réponse à la rotation passive de la tête; ils maintiennent la position de la tête pendant 15 secondes et observent ce qu'il en résulte à dix tentatives successives et notent les résultats suivants :

RTAC passifs présents chez 61 nouveau-nés,
31 bilatéraux,
18 vers la droite,
12 vers la gauche;
RTAC passifs absents chez 47 nouveau-nés.

Vu superficiellement, on pourrait déduire que les RTAC provoqués passivement sont présents chez près de 60 % des nouveau-nés (ce qui serait en accord avec les résultats de certains auteurs : Peiper, Mehlman, Pacella et Barrera, Pollack).

Mais ces réflexes ne furent jamais retrouvés de façon constante à chaque tentative; chez la plupart d'entre eux (99 sur 108), l'attitude de RTAC ne survint que 3 fois sur 10 essais ou même moins.

C'est seulement chez 9 enfants que l'attitude de RTAC survint de façon privilégiée, c'est-à-dire 5 fois ou plus sur 10 essais.

Les auteurs font remarquer que l'attitude qui évoque le RTAC peut survenir au hasard comme n'importe quelle autre attitude. Il est nécessaire de montrer qu'il y a bien là une attitude privilégiée et pour cela prouver qu'elle apparaît plus souvent que ne le voudrait une simple distribution au hasard.

Le calcul montre qu'il n'y a que 16 attitudes possibles reliant la position de la tête et la flexion-extension de chacun des quatre membres. Sur ces 16 attitudes, 3 seulement, de l'avis des auteurs, peuvent correspondre à un RTAC.

Compte tenu de ces 16 positions possibles, Vassella et Karlsson considèrent qu'un RTAC authentique n'est observé que dans à peu près 8 % des cas chez les nouveau-nés normaux, c'est-à-dire chez les nouveau-nés qui ont eu 5 ou

plus de 5 réponses positives sur les 10 essais.

E. Köng [36] constate que jusqu'à 2 mois, le nourrisson présente souvent une attitude asymétrique, tête tournée sur le côté avec extension des membres du côté facial et flexion des membres du côté occipital.

A partir de 3 mois, l'enfant adopte une attitude symétrique.

— Milani [45] écrit que l'on ne trouve pas ce réflexe jusqu'à la fin du premier mois et qu'il s'observe de 1 à 4 mois.

— Koupernick [37] estime que la présence de ce RTAC est normale de 1 à 4 mois; puis le RTAC diminue et doit avoir disparu à 7 mois.

— Samilson pense qu'il est présent à l'état normal entre le 4e et le 6e mois.

— Schaltenbrand [59] rapporte la présence des RTAC dans à peu près 15 % d'un groupe de 43 enfants de moins de 6 mois.

— Pour Landau [38], ce RTAC existe chez 10 % des enfants normaux entre le 4e et le 9e mois.

— Tardieu [64] écrit :

« C'est sous d'expresses réserves que nous parlerons du « réflexe tonique asymétrique du cou ». Beaucoup d'auteurs paraissent confondre totalement l'attitude spontanée (attitude de l'escrimeur, selon l'expression de Milani, au moins en ce qui concerne les membres supérieurs) avec ce « réflexe ».

« Comme l'avaient souligné Magnus et de Kleijn, et comme l'ont soutenu André Thomas et Sainte-Anne Dargassies, rien ne prouve que ce réflexe puisse être mis en évidence chez le nouveau-né normal.

Vassella et Karlsson l'ont démontré grâce à une étude statistique qui est le modèle de ce qui devrait être fait pour tous les réflexes archaïques.

Les contradictions sur l'âge où apparaît et disparaît le RTAC nous invitent à la plus grande circonspection à l'égard de son existence même chez le nourrisson normal.

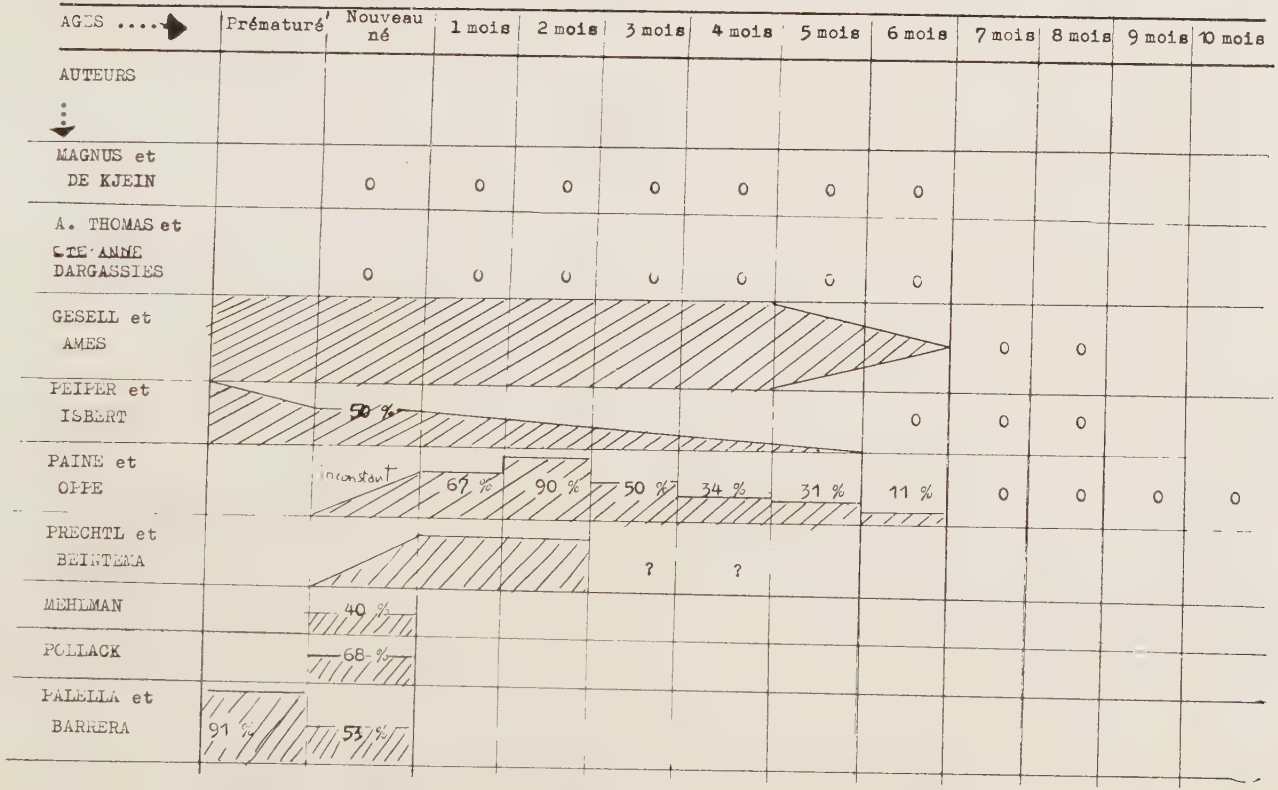
Nous ne serions donc convaincus que si, dans une première étape, une étude analogue à celle de Vassella et Karlsson montrait que, réellement, il existe une réponse privilégiée, c'est-à-dire qu'elle apparaît plus souvent que ne le voudrait une simple distribution du hasard.

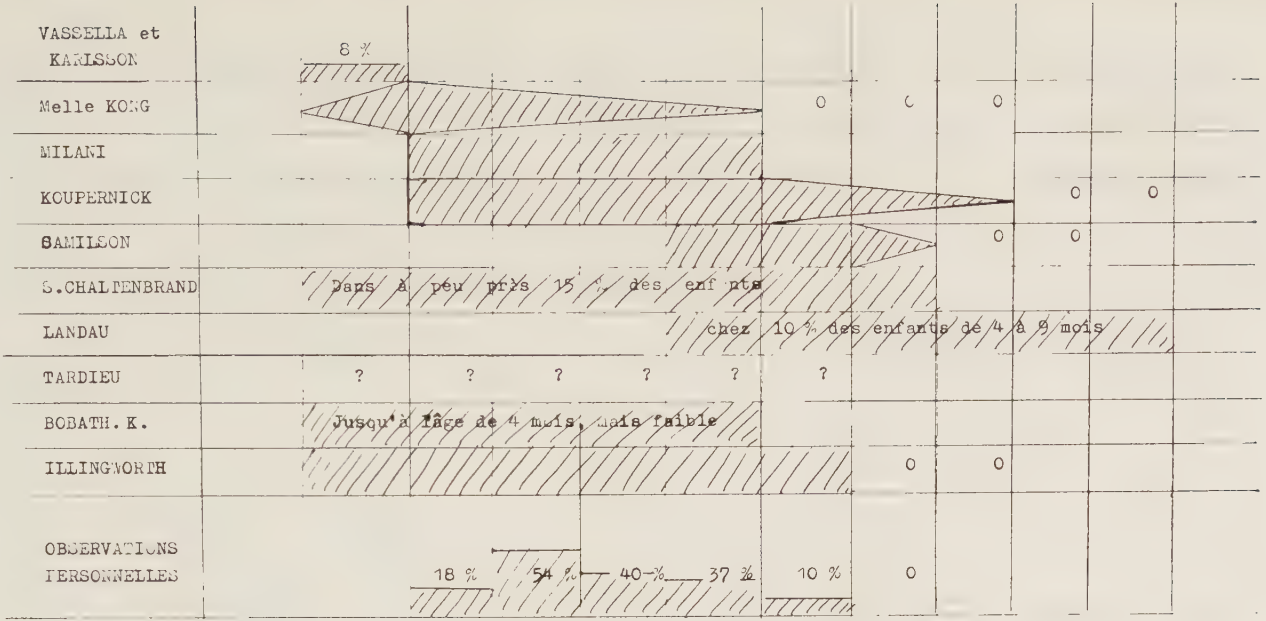
Dans un deuxième temps, il faudrait prouver que cette réponse a bien les caractères d'un réflexe, c'est-à-dire qu'elle reste dans des limites temporelles statistiquement bien définies. »

— Pour Bobath [11] :

« L'influence du RTAC peut être observée chez des

REFLEXE TONIQUE ASYMETRIQUE DU COU, CHEZ LE PREMATURE, LE NOUVEAU-NE et LE NOURRISSON NORMAUX





- CHAQUE FOIS QUE NOUS AVONS TROUVÉ UN POURCENTAGE, NOUS L'AVONS PORTÉ SUR LE TABLEAU.
- LORSQUE L'AUTEUR SIGNALE SEULEMENT LA PRÉSENCE DU RTAC NOUS L'AVONS REPRÉSENTÉ PAR DES HACHURES DANS LA CASE CORRESPONDANT A L'AGE DE L'ENFANT

nourrissons normaux jusqu'à l'âge de 4 mois.

Toutefois, ce réflexe est très faible et ne se présente sous la forme de la « position d'escrimeur » que rarement; l'enfant normal pouvant se détacher facilement de cette position, alors que l'enfant présentant une paralysie cérébrale est plus ou moins fixé dans cette attitude. »

2. *Le réflexe tonique symétrique du cou* (RTSC)

Certains auteurs considèrent ce RTSC comme un réflexe physiologique.

— Ingram [35] estime que ce réflexe est présent chez le nouveau-né et qu'il disparaît ensuite.

Mais le réflexe décrit par cet auteur n'est pas le RTSC observé sur le chat décérébré : lors de la flexion passive de la tête, il note une augmentation de la flexion du tronc et des quatre membres; l'extension de la tête entraîne une extension des quatre membres.

— D'après Gesell [25] : le RTSC apparaît vers la 4e semaine de la vie, est à son maximum vers 20 semaines et diminue par la suite pour disparaître vers la 28e semaine.

— Milani [45] le considère comme présent chez le nourrisson normal pendant le deuxième semestre de la vie.

— Bobath [11] considère le RTSC comme physiologique chez le nouveau-né et le nourrisson normaux jusqu'à l'âge de 4 mois.

D'autres auteurs n'observent jamais ce réflexe tonique symétrique du cou chez le nouveau-né et le nourrisson normaux.

— André Thomas, Chesni et Sainte-Anne Dargassies [3] ainsi que Paine et Oppe [51] observent une réaction tout à fait opposée au réflexe tonique symétrique du cou chez les enfants de 3 à 7 mois en suspension ventrale :

- la flexion passive de la tête entraîne une flexion des membres inférieurs,

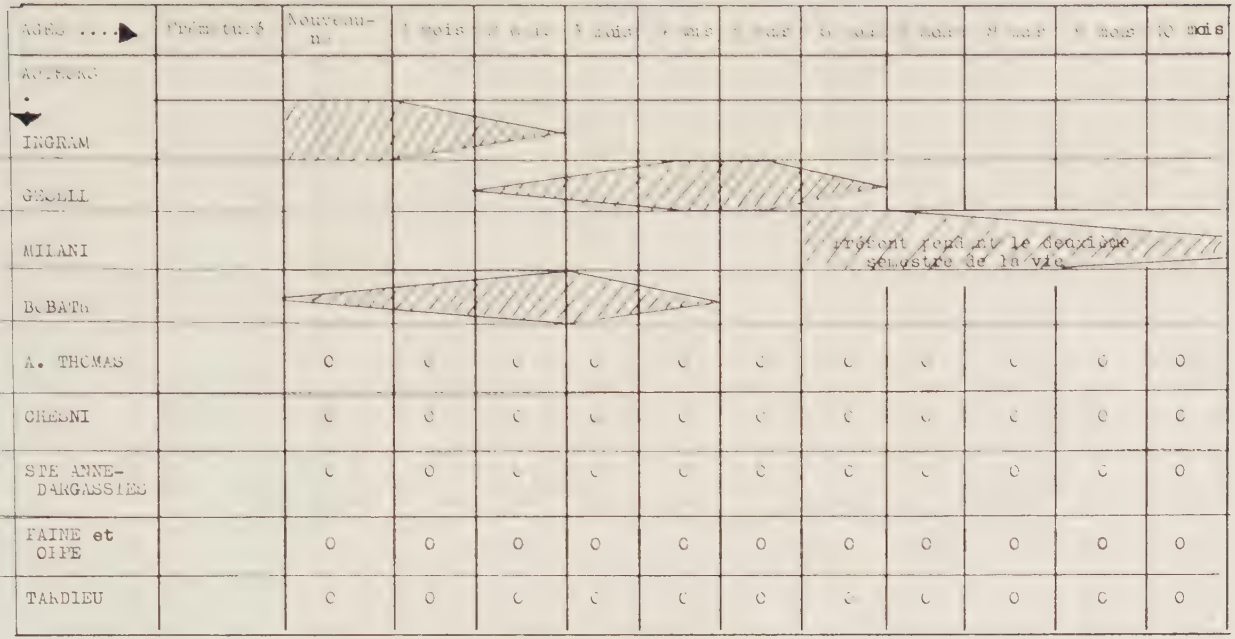
- l'extension passive de la tête provoque une extension des membres inférieurs, ce qui correspond à l'attitude classique du réflexe de Landau que la plupart des auteurs considère comme un réflexe intermédiaire apparaissant entre 2 et 4 mois.

— Tardieu [64] écrit :

« Ce réflexe tonique symétrique du cou s'observe chez le chat décérébré... Les réponses ont un caractère automatique extrêmement frappant. Jamais nous n'avons observé chez un nouveau-né ou un nourrisson ce que nous voyons si aisément sur les préparations animales...

Nous n'avons trouvé aucune étude qui puisse nous

Réflexe tonique symétrique du cou chez le nouveau né et le nourrisson normaux



Nous avons représenté la présence du RTSC par des zones hachurées dans les cases correspondant à l'âge où ce réflexe est observé.

convaincre de la présence de ce réflexe chez le nouveau-né ou le nourrisson normaux.

Nous sommes donc obligés de considérer comme hasardeuses les interprétations de certaines activités du nourrisson par la présence du réflexe tonique symétrique du cou et par son exagération chez l'infirme moteur cérébral. »

3. *Le réflexe tonique labyrinthique* (RTL)

Rappelons que ce réflexe est présent chez l'animal décérébré et décérébellé (voir chapitre I).

Il est dû à des afférences labyrinthiques. Chez l'animal décérébré, il y a une relation étroite entre la position de la tête dans l'espace et l'attitude des membres :

- lorsque l'animal est sur le dos, le museau incliné à 45° vers le haut, on note une extension des quatre membres;
- il existe au contraire une flexion des quatre membres lorsque l'animal est en position normale (le dos en haut), le museau incliné à 45° vers le bas.

— J.-C. Tabary et Tardieu [62] notent que : « Ni le nouveau-né, ni le nourrisson, qu'ils soient normaux ou IMC, ne nous paraissent avoir une telle réaction. »

— André Thomas [4] fait remarquer que, au contraire, chez le nouveau-né et le nourrisson, l'attitude de flexion prédomine sur les membres que l'enfant soit sur le dos ou sur le ventre (couché ou en suspension) ou encore qu'il soit suspendu par les pieds.

Dans toutes ces positions, on trouve une prédominance de l'extension du cou.

— Bobath [11], dans tous ses travaux, ne décrit la présence de RTL que chez les enfants IMC. Nous n'avons pas trouvé son opinion quant à l'existence ou à l'absence de ce réflexe chez le nourrisson normal.

B. Observations personnelles

Devant la discordance des auteurs qui est résumée dans les tableaux ci-joints, il nous a paru primordial de faire des recherches systématiques chez des nourrissons considérés comme normaux, c'est-à-dire :

1) n'ayant aucun antécédent pathologique néonatal et n'étant pas prématuré;
2) ne présentant au moment de l'examen aucun signe pathologique d'ordre cérébral;
3) qui, par la suite, ont eu une évolution motrice strictement normale.

Nous pensons que ces trois critères sont indispensables pour affirmer la normalité tout au moins sur le plan neurologique des nourrissons examinés.

Matériel.

Notre étude porte sur 100 nourrissons normaux, âgés de 1 à 6 mois, que nous avons examinés dans différents secteurs :

— dans les différents services de Pédiatrie du C.H.U. de Purpan;
— à la Pouponnière « Le Berceau » et à la Pouponnière « Bousquairol »;
— au Foyer de l'Enfance de Toulouse;
— enfin, des enfants de clientèle pris au hasard (*).

Malgré la diversité des lieux de recrutement, nous avons essayé d'examiner les nourrissons dans des conditions à peu près identiques, c'est-à-dire dans un endroit calme, à un moment où l'enfant est éveillé mais sage, de préférence entre deux tétées.

Comme nous l'avons précisé plus haut, il s'agit de nourrissons considérés comme normaux :

— la grossesse et l'accouchement se sont déroulés normalement dans tous les cas;
— le poids de naissance est compris entre des limites physiologiques (de 2,700 kg à 4,400 kg);
— il n'y a pas eu de retard du premier cri, ni d'anoxie néo-natale;
— dans la période post-natale et jusqu'au moment de notre examen, l'enfant n'a présenté aucun signe pathologique d'ordre neurologique (enfant présentant un état infectieux en voie de guérison ou convalescent dans les plus mauvais cas);
— au moment de l'examen, l'enfant ne présente également aucun signe pathologique neurologique.

Technique d'examen.

Chaque fois que cela a été possible, nous avons recherché les réflexes toniques de la façon suivante :

1. *Pour les réflexes toniques asymétriques du cou :*

Notre technique s'inspire de celle de Vassella et Karlsson, qui ont étudié le RTAC chez les nouveau-nés. L'enfant étant couché sur le dos, sur un plan dur, nous le plaçons dans une position symétrique, c'est-à-dire la tête

(*) Nous remercions les Professeurs Bardier, Sorel, Dalous et Régnier, du C.H.U. de Purpan,
le Docteur Auban, de la Pouponnière « Le Berceau »,
le Docteur Martinez, de la Pouponnière « Bousquairol »,
le Docteur William Fournié, du Foyer de l'Enfance,
d'avoir ainsi facilité notre travail.

au milieu, les membres supérieurs et inférieurs en demi-flexion.

Pour provoquer le RTAC, la tête du bébé est alors tournée doucement d'un côté et maintenue dans cette position pendant environ 15 secondes. Pendant ce temps on note la position des membres.

Ceci est répété 5 fois du côté droit et 5 fois du côté gauche.

Nous considérons la réponse comme un réflexe tonique asymétrique du cou homologable, lorsque l'un ou les deux membres, situés du côté vers lequel la face est tournée, sont étendus en comparaison avec les membres situés du côté de l'occiput, qui sont en flexion, mais seulement si cette extension dure 5 secondes au moins.

Entre chaque essai, le nourrisson est replacé en position symétrique, tête au milieu, membres semi-fléchis.

— Nous avons pu effectuer les 10 essais sur 50 nourrissons.

— Dans le cas des 50 autres (vus pour la plupart en clientèle ou en consultation), nous n'avons pas eu la possibilité de répéter la rotation de la tête 5 fois de chaque côté et nous avons noté l'absence ou la présence plus ou moins marquée et persistante du RTAC, sans s'astreindre à procéder avec la même rigueur.

Cependant, dans tous les cas, nous répétons l'épreuve 3 ou 4 fois au cours de l'examen, en la reprenant même quelques minutes après.

Nous considérons la réponse comme positive lorsqu'elle se produit avec une constance telle que l'on ne puisse plus parler de hasard. C'est ainsi que, lors des 10 épreuves, il faut que la réponse existe dans au moins 5 épreuves et que, dans les autres cas, l'attitude soit obtenue au cours de plus d'un examen.

2. *Pour le réflexe tonique symétrique du cou :*

Nous l'avons recherché sur l'enfant, couché sur un plan dur, en décubitus dorsal, puis sur l'enfant en décubitus ventral.

— *En décubitus dorsal :* la flexion ventrale de la tête sur la ligne médiane est maintenue environ pendant 15 secondes; pendant ce temps, nous notons l'attitude des membres supérieurs et des membres inférieurs.

La réponse est considérée comme un RTSC si la flexion ventrale de la tête entraîne une flexion des membres supérieurs et une extension (plus ou moins importante) des membres inférieurs et si cette attitude se maintient au moins pendant 5 secondes.

— *En décubitus ventral :* nous soulevons l'enfant, par

le menton, nous provoquons ainsi une extension de la tête en arrière; nous maintenons cette extension pendant 15 secondes et nous notons l'attitude des membres supérieurs et des membres inférieurs.

S'il y a une extension des bras et une flexion des membres inférieurs qui persistent pendant au moins 5 secondes, le RTSC peut être considéré comme homologable.

3. *Pour le réflexe tonique labyrinthique :*

Le RTL est recherché dans les deux positions suivantes :

— *A plat dos :* enfant couché sur un plan dur : pour l'examen de la spasticité des extenseurs; l'enfant présentant un RTL est dominé par un tonus en extension des quatre membres.

Cette spasticité des extenseurs peut être appréciée par plusieurs gestes :

- en soulevant la tête et en essayant de la fléchir en avant, nous constatons une résistance ainsi qu'à l'antepulsion des épaules qui est difficile;
- en tirant l'enfant vers la position assise, la tête reste en arrière, avec raideur et spasticité des extenseurs du dos;
- la flexion passive des membres inférieurs est très difficile, parfois même impossible, dans le cas de RTL très fort.

— *A plat ventre :* on examine la spasticité des fléchisseurs par plusieurs épreuves :

- en soulevant le menton, pour porter la tête en extension : nous constatons une résistance importante liée à la spasticité des fléchisseurs du cou;
- l'enfant a les bras en flexion et présente des difficultés pour passer ses bras devant;
- les jambes sont parfois fléchies spontanément ou bien la flexion passive des genoux entraîne la flexion des hanches toujours par influence du RTL.

Si l'enfant examiné réagit à ces différentes épreuves, comme nous venons de le décrire, l'influence du réflexe tonique labyrinthique paraît indiscutable.

Résultats.

1. *En ce qui concerne le RTAC.*

Rappelons que nous estimons le RTAC comme homologable lorsqu'il se produit avec une constance telle que l'on ne puisse plus parler de hasard.

C'est ainsi que, lors des 10 épreuves de rotation de la tête, il faut que le réflexe existe au moins dans 5 épreuves; lors de la recherche moins rigoureuse faite sur les autres

nourrissons, il faut que l'attitude soit obtenue au cours de plus d'un examen.

— Un résultat global portant sur les 100 nourrissons âgés de 1 à 6 mois, que nous avons examinés, nous donne un RTAC homologable chez *31 nourrissons* : donc 31 %.

— Mais il est beaucoup plus intéressant d'exposer le pourcentage de RTAC positifs, en fonction de l'âge de l'enfant.

La distribution des âges est la suivante :

28 enfants de 1 mois à 1 mois ½
24 enfants de 2 mois à 2 mois ½
15 enfants de 3 mois à 3 mois ½
19 enfants de 4 mois à 4 mois ½
10 enfants de 5 mois à 5 mois ½
4 enfants de 6 mois

Total : 100

- *Sur les 28 nourrissons âgés de 1 mois :*
  - 20 n'ont pas présenté de RTAC, id. : 72 % ;
  - 3 ont présenté une légère influence des RTAC (c'est-à-dire 3 à 4 RTAC positifs sur les 10 épreuves), moins de 10 % ;
  - 5 ont présenté des RTAC homologables (c'est-à-dire 5 ou plus de 5 RTAC positifs sur les 10 épreuves), 5/28 : ce qui représente *18* % environ.

- *Sur les 24 nourrissons âgés de 2 mois à 2 mois ½ :*
  - 6, c'est-à-dire 25 %, n'ont pas présenté de RTAC;
  - 5, c'est-à-dire 21 %, ont présenté une légère influence des RTAC;
  - 13, c'est-à-dire *54* %, ont présenté des RTAC homologables.

- *Sur les 15 nourrissons âgés de 3 mois à 3 mois ½ :*
  - 7, c'est-à-dire 47 %, n'ont pas présenté de RTAC;
  - 2, c'est-à-dire 13 %, ont présenté une « influence » des RTAC;
  - 6, c'est-à-dire *40* %, ont présenté des RTAC homologables.

- *Sur les 19 nourrissons âgés de 4 mois à 4 mois ½ :*
  - 9, c'est-à-dire 47 %, n'ont pas présenté de RTAC;
  - 3, c'est-à-dire 16 %, ont présenté 3 ou 4 RTAC sur les dix épreuves;
  - 7, c'est-à-dire *37* %, ont présenté des RTAC homologables.

- *Sur les 10 nourrissons âgés de 5 mois :*
  - 6, c'est-à-dire 60 %, n'ont pas présenté de RTAC;

- 3, c'est-à-dire 30 %, ont présenté 3 à 4 RTAC sur les dix épreuves;
- 1, c'est-à-dire *10 %*, a présenté des RTAC homologables.

▪ *Sur les 4 nourrissons âgés de 6 mois :*

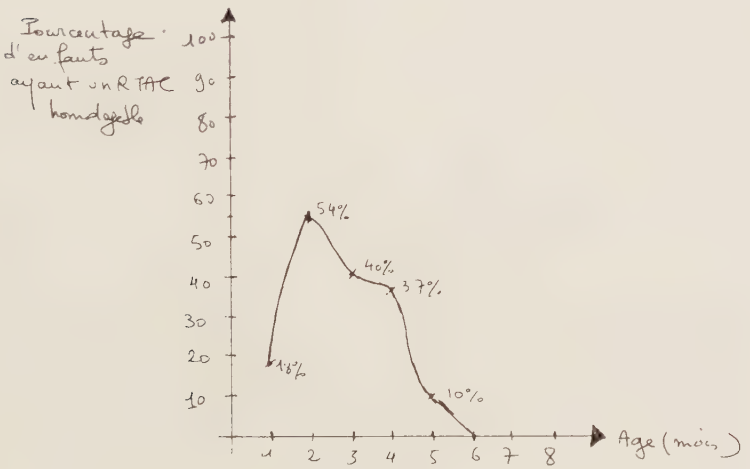
- 2, c'est-à-dire 50 %, n'ont pas présenté de RTAC.

Les 2 autres ont présenté 3 à 4 RTAC sur les dix épreuves.

Aucun n'a présenté de RTAC pouvant être homologable, donc : *0 %*.

Il est évident qu'il paraît anormal de fournir un pourcentage sur 4 observations, mais nous avons eu l'occasion d'examiner beaucoup plus d'enfants normaux, de 6 mois à 1 an, et nous pouvons dire que nous n'avons jamais trouvé de RTAC homologable : ceci nous amène à dire que le RTAC disparaît physiologiquement avant le sixième mois.

Nous pouvons représenter ces résultats sur le graphique suivant :



En ce qui concerne l'évolution, il ne nous a pas été possible de suivre tous les nourrissons examinés.

Nous avons pu suivre l'évolution de 20 d'entre eux.

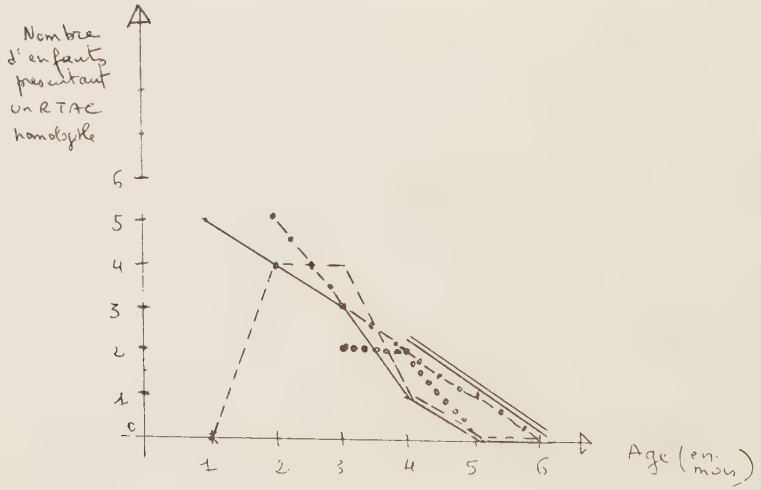
— *Cinq d'entre eux*, examinés pour la première fois à l'âge de 1 mois et présentant à cet âge un RTAC indiscutable, furent revus à 2 mois, à 3 mois, à 4 mois et à 5 mois (—) :

- à 2 mois : 4 avaient un RTAC, le cinquième ne présentait plus ce réflexe;
- à 3 mois : 3 avaient un RTAC encore très net, 2 ne l'avaient plus;
- à 4 mois : 1 seul conservait un RTAC homologable, les 4 autres ne présentaient plus de réponses en RTAC;

- à 5 mois : les 5 enfants examinés ne présentaient plus de RTAC.

— *Six autres nourrissons* ont été suivis, de l'âge de 1 mois à l'âge de 6 mois (— —) :

- à 1 mois : chez aucun d'entre eux on ne trouvait de RTAC.
- *à l'âge de 2 mois :* le RTAC était présent chez 4 enfants et absent chez 2;
- *à l'âge de 3 mois :* même répartition :
  4 présentaient un RTAC,
  2 n'en présentaient pas;
- *à l'âge de 4 mois :* on ne retrouvait de RTAC que chez un seul enfant;
- *à l'âge de 5 mois et à 6 mois :* absence de RTAC chez les 6 nourrissons.



— *Cinq nourrissons* examinés pour la première fois à l'âge de 2 mois et présentant tous les cinq un RTAC indiscutable, ont évolué de la façon suivante (. — . — .) :

- à 3 mois : 3 avaient encore un RTAC net,
  2 ne l'avaient plus;
- à 4 mois : 2 avaient un RTAC,
  3 ne présentaient plus ce réflexe;
- à 5 mois : 1 seul présentait un RTAC, mais cet enfant revu à l'âge de 6 mois ne présentait plus de RTAC.

— *Deux nourrissons* examinés pour la première fois, à l'âge de 3 mois et présentant un RTAC, furent testés à 4 mois et à 5 mois (. . .) :

- à 4 mois : même résultat qu'à 3 mois, c'est-à-dire RTAC positif chez les deux enfants;
- à 5 mois : le RTAC avait disparu dans les deux cas.

— Enfin, *deux nourrissons* furent suivis de 4 à 6 mois (=) :

- à 4 mois : les 2 nourrissons présentaient un RTAC homologable, qui ne fut retrouvé que chez l'un d'entre eux
- à l'âge de 5 mois, et qui ne fut plus retrouvé
- à 6 mois.

*
**

Ces courbes sont tout à fait comparables dans leurs grandes lignes à la première courbe et nous permettent de dire que :

1) c'est vers l'âge de 2 mois que l'on observe le maximum de réponses en RTAC;
2) ensuite cette réponse diminue très régulièrement et n'existe plus vers 6 mois;
3) avant l'âge de 2 mois, l'existence d'un RTAC apparaît dans moins de 20 % des enfants examinés.

- A ce sujet, il nous a paru difficile de considérer le RTAC chez le nouveau-né qui, dans la plupart des cas, garde une attitude en flexion complète alors que la tête est en position latérale, de façon permanente.

- Nous pouvons considérer que, pour l'âge de 1 mois, chez certains nourrissons, on commence à voir apparaître un problème de mise en place de la tête en position médiane et c'est chez ces nourrissons que l'on retrouve un RTAC. Il est inexistant chez la plupart des nourrissons qui gardent une position latéralisée de la tête.

- A l'âge de 2 mois, le nourrisson tient bien sa tête dans la ligne médiane et c'est à ce moment-là que le RTAC, quand il apparaît, est homologable. Cependant, à cet âge-là encore, on retrouve certains enfants gardant une attitude de la tête semblable à celle du nouveau-né et c'est chez ceux-là que nous pouvons homologuer une attitude de RTAC, vers 3 ou 4 mois.

Autrement dit, nous pouvons conclure en soulignant plusieurs faits :

1) Le RTAC existe chez le nourrisson normal. S'il n'a pas un caractère obligatoire, il est présent de façon incontestable chez un certain nombre de nourrissons normaux, car il n'est pas possible d'interpréter les résultats obtenus comme le fait du hasard, vu le nombre de cas examinés et les conditions d'examen.

2) Nous le retrouvons avec une certaine prépondérance de l'âge de 2 mois (54 %), à l'âge de 4 mois (39 %), puis il diminue de fréquence pour disparaître complètement à 6 mois.

3) Même lorsqu'il apparaît dès la naissance, nous pensons que sa date la plus fréquente d'apparition se situe aux alentours de 2 mois.

4) Dans les cas où nous avons pu suivre l'évolution de ce RTAC, nous constatons qu'il est *transitoire*; dans les 20 cas suivis, nous n'avons pas retrouvé de RTAC après l'âge de 6 mois.

C'est ce dernier caractère qu'il nous paraît primordial de souligner.

5) Ce réflexe retrouvé chez l'enfant normal nous paraît dans tous les cas moins intense dans ses composantes que chez l'enfant présentant une lésion cérébrale.

Nous reverrons ce problème dans le chapitre concernant l'étude des réflexes toniques chez les nourrissons IMC.

2. *En ce qui concerne le RTSC :*

Sur les 100 nourrissons normaux examinés, nous n'avons observé d'attitudes rappelant le réflexe tonique symétrique du cou que dans 4 cas :

— chez 2 nourrissons de 2 mois,

— et chez 2 enfants de 5 mois, qui présentaient tous les quatre des RTAC très positifs.

A l'opposé du RTAC, qui paraît comme un élément physiologique possible, nous pensons que, vu la rareté du RTSC, celui-ci ne peut être considéré comme un réflexe physiologique.

Le RTSC que nous avons observé dans les 4 % des nourrissons examinés, doit nous poser le problème :

— soit d'une attitude survenant au hasard,

— soit d'une attitude pathologique réelle.

Il ne nous a pas été possible de suivre l'évolution de ces quatre cas, mais il nous semble que le RTSC, quand il existe, a une valeur pathologique à considérer. Nous en donnerons quelques exemples dans le chapitre suivant.

3. *En ce qui concerne le réflexe tonique labyrinthique :*

Nous n'avons jamais retrouvé ce réflexe chez les 100 nourrissons normaux examinés.

Nous le considérons, par conséquent, comme un réflexe toujours pathologique.

Conclusion générale.

Ceci nous amène à donner une conclusion générale en ce qui concerne les réflexes toniques du nourrisson normal :

1. Le RTAC est physiologique bien qu'inconstant chez

le nourrisson, entre l'âge de 1 mois et l'âge de 6 mois;
2. Le RTSC et le RTL ne nous paraissent pas physiologiques chez le nourrisson normal.

III. LES RÉFLEXES TONIQUES CHEZ LE NOURRISSON NÉ PRÉMATURÉ

1. Rappel des opinions des différents auteurs

Rappelons brièvement l'opinion des auteurs, quant à l'existence ou à l'absence des réflexes toniques chez le prématuré :

— Gesell et Ames [27] affirment que le RTAC apparaît à 4 mois et demi de gestation, qu'il est très net à 6 mois et demi et qu'il est présent chez tous les enfants à la naissance.

— Peiper et Isbert [52] pensent que le RTAC se trouve plus facilement chez les enfants nés prématurés que chez les enfants nés à terme.

— Pacella et Barrera [49] s'appuient sur l'étude de 70 prématurés pour avancer que le RTAC se trouve présent chez 91 % des prématurés.

Nous n'avons pas trouvé de travaux concernant l'étude de l'évolution des réflexes toniques chez l'enfant né avant terme.

2. Observations personnelles

« Matériel ».

Nous avons, quant à nous, examiné 25 nourrissons, âgés de 2 à 6 mois, nés prématurés à des degrés divers, par accouchement spontané et n'ayant eu aucune anoxie néonatale, ni aucun trouble neurologique.

L'évolution psychomotrice fut normale dans la période post-natale et jusqu'au moment de notre examen.

Sur les 25 nourrissons, nés avant terme, que nous avons examinés :

— la durée de la grossesse était de :
  - 8 mois pour 12 enfants,
  - 7 mois à 7 mois ½ pour 9 enfants,
  - 6 mois à 6 mois ½ pour 4 enfants;

— le poids de naissance était :
  - supérieur à 2,500 kg pour 3 enfants,
  - compris entre 2,500 kg et 2 kg pour 10 enfants,
  - compris entre 2 kg et 1,500 kg pour 9 enfants,

- compris entre 1,500 kg et 1 kg pour 3 enfants;

— l'âge des enfants au moment de l'examen :
- 4 enfants avaient 2 mois ½,
- 6 enfants avaient 3 mois ou 3 mois ½,
- 7 enfants avaient 4 mois ou 4 mois ½,
- 3 enfants avaient 5 mois ou 5 mois ½,
- 5 enfants avaient 6 mois.

Résultats.

Nous avons adopté les mêmes techniques d'examen que pour les nourrissons normaux, nés à terme.

▪ *Etude du RTAC.*

Nous avons retrouvé des RTAC homologables (5 ou plus de 5 réponses positives sur les 10 épreuves), chez 17 des 25 nourrissons examinés, c'est-à-dire dans *68 % des cas.*

Si nous calculons les pourcentages de RTAC positifs, en fonction de l'âge réel (post-gestation non corrigée), nous obtenons les résultats suivants que nous représentons sur un graphique :

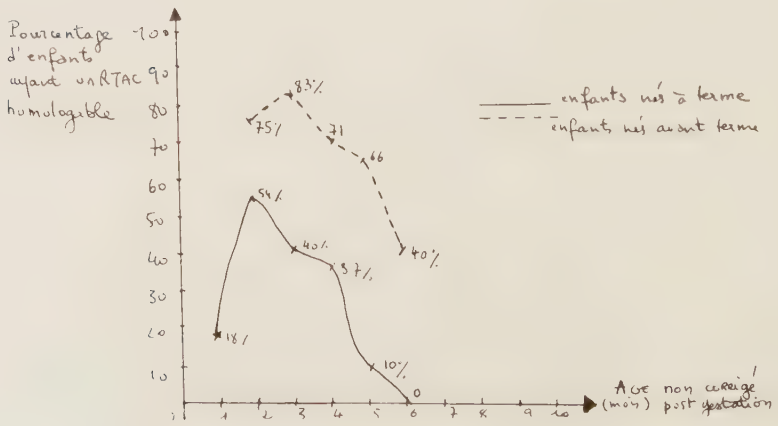
— 3 sur les 4 enfants de 2 mois présentaient un RTAC homologable, soit 75 % ;

— 5 sur les 6 enfants de 3 mois présentent un RTAC, soit 83 % ;

— 5 sur les 7 enfants de 4 mois présentent un RTAC, soit 71 % ;

— 2 sur les 3 enfants de 5 mois présentent un RTAC, soit 66 % ;

— 2 sur les 5 enfants de 6 mois présentent un RTAC, soit 40 %.



Comparés aux pourcentages obtenus chez les nourrissons nés à terme, ceux observés chez les nourrissons nés prématurément sont beaucoup plus importants pour le même âge réel.

Par exemple : chez les nourrissons normaux de 3 mois, nous avons trouvé des RTAC dans 40 % des cas, alors que, chez les nourrissons nés prématurés, nous les observons dans 83 % des cas.

- Nous constatons également que les RTAC ne sont plus retrouvés après 5 mois, chez les nourrissons nés à terme, alors que, chez les nourrissons prématurés, on les observe dans 40 % des cas à l'âge de 6 mois.
- La prématurité semble donc favoriser l'importance et la persistance des RTAC.

Une étude détaillée de la fréquence du RTAC, en fonction du poids de naissance et de la durée de gestation, ne nous paraît pas réalisable sur un nombre de cas aussi restreint.

Cependant, nous pouvons constater que les RTAC sont d'autant plus nets et fréquents que :

1) la prématurité est plus importante (pratiquement, on retrouve toujours des RTAC chez les prématurés, nés au bout de 6 mois de gestation) ;

2) le poids de naissance est faible (le RTAC est retrouvé pratiquement chez tous les enfants dont le poids de naissance est inférieur à 1,500 kg. La fréquence diminue à proportion que l'on se rapproche d'un poids voisin de 2,500 kg).

▪ *Etude du RTSC.*

Nous avons noté la présence indiscutable de RTSC chez 5 des 25 prématurés examinés, c'est-à-dire dans *20 % des cas.*

▪ *Etude du RTL.*

Nous n'avons retrouvé d'attitude rappelant le RTL chez aucun des nourrissons nés prématurés que nous avons observés.

Conclusion générale.

Nous pouvons conclure en disant que chez les enfants nés prématurément :

1. Les RTAC sont retrouvés très fréquemment et semblent d'autant plus constants que la prématurité est importante (id. que la durée de gestation est plus courte et que le poids de naissance est plus petit).
2. Le RTSC (que nous n'avions jamais retrouvé chez le nourrisson normal) est retrouvé dans 20 % des cas

chez les prématurés.

3. Le RTL n'a jamais été retrouvé.

Tout ceci nous permettrait de dire que ces RTAC et RTSC témoignent d'une maturation cérébrale insuffisante ou d'une organisation motrice qui persiste à un stade embryonnaire.

L'extrapolation de ceci nous amènerait à considérer que leur présence est anormale chez les nourrissons nés à terme, avec un poids de naissance suffisant, et cependant nous sommes obligés de constater que ces réflexes sont physiologiques pendant une certaine période chez le nourrisson normal.

Il est donc difficile de maintenir notre première interprétation de façon rigoureuse, mais il ne nous est pas possible d'en fournir l'explication.

IV. LES RÉFLEXES TONIQUES CHEZ LES NOURRISSONS IMC

A. Rappel des opinions des différents auteurs

1. *Réflexe tonique asymétrique du cou*

— R. Paine et T.E. Oppe [51] estiment que, quel que soit l'âge du nourrisson, ce RTAC est toujours anormal, s'il a un caractère obligatoire, c'est-à-dire s'il est trouvé à tous les examens.

Ils pensent que la présence de ce réflexe est incompatible avec la station debout et la marche.

Ils constatent que le caractère obligatoire de ce réflexe à 6 mois est un indice fâcheux.

A l'inverse, si un enfant ne peut se tenir assis, après l'âge normal, mais s'il n'a pas de RTAC, il s'agit, en général, de déficience mentale et non d'IMC; on ne retrouve pas, dans ces cas, de signe de spasticité, d'athétose ou de dyskmésie.

— Samilson est du même avis que les auteurs précédents et pense qu'après l'âge de 6 mois, la persistance de ce réflexe va empêcher l'acquisition de la marche.

— Koupernick [37], qui considère ce réflexe comme normal jusqu'à 4 mois, le juge comme pathologique à partir de 7 mois.

— R.S. Illingworth [34] estime que la persistance de ce réflexe après l'âge de 5 mois est un signe important d'anomalie.

— De nombreux auteurs (W. Phelps, K. et B. Bobath [11], Twichell [65]) considèrent qu'il existe réellement une exagération du réflexe tonique asymétrique du cou dans certaines athétoses, en particulier celles qui sont dues à une incompatibilité rhésus.

— Tardieu et Tabary [62] ne sont pas du même avis : « Nous ne pouvons donner notre agrément à cette opinion si commune.

Certes, il existe des cas exceptionnels où on trouve réellement une exagération du réflexe tonique asymétrique du cou, analogue à celle que Magnus et de Kleijn (1912) ont découverte chez l'animal décérébré et chez certains

malades. Mais il y a toujours, en pareil cas, un état très grave, analogue à la décérébration animale. »

— Peiper [52] pense que les réflexes toniques asymétriques du cou deviennent très rares après le deuxième mois de la vie :

« Cependant, ils peuvent persister longtemps après 6 mois chez les encéphalopathes et je les ai vus réapparaître au cours d'une méningite à 2 ans et demi. »

— M^lle Köng [36] estime que la persistance à 5 ou 6 mois d'une attitude asymétrique est un élément pathologique.

— Bobath (B.) [9] observe des réflexes toniques asymétriques du cou chez de nombreux enfants atteints de paralysie cérébrale :

« Chez un grand nombre de malades spastiques nous trouvons des modifications de tonus de toute la musculature corporelle, lorsqu'on fait tourner la tête du sujet d'un côté. Ces modifications suivent la même loi que celles observées par Magnus chez l'animal décérébré. »

La force de la réaction varie suivant les cas :

- Dans les cas graves, nous constatons une réponse immédiate, lorsqu'on fait tourner la tête : le bras et la jambe situés du côté de la face s'étendent de façon rigide et les membres du côté opposé fléchissent.

- Dans les cas moins graves, il peut y avoir un retard de quelques secondes, la réaction s'établit lentement et de façon moins nette.

- Dans d'autres cas, en général chez les sujets présentant une légère spasticité, la réaction proprement dite ne peut être obtenue et, bien que des modifications du tonus puissent se produire, elles ne sont pas assez nettes pour aboutir à un mouvement visible. Le test de la résistance à l'extension ou à la flexion passives des membres révélera cependant ces modifications de tonus.

— Pour Gesell [25] la persistance marquée des réflexes toniques asymétriques du cou, au-delà de la première année de la vie, est l'indice d'un développement moteur retardé, arrêté ou défectueux : ceci entraînant un pronostic sérieux et réservé, car cette persistance du réflexe asymétrique du cou est en général due à une lésion sévère des plus hautes structures du système nerveux central.

— Byers [16] est du même avis que Gesell ; de plus, il trouve ces réflexes toniques du cou liés à des lésions du système nerveux central chez des enfants âgés de moins de 6 mois.

2. *Réflexe tonique symétrique du cou*

Alors que des auteurs, tels que Gesell, Ingram et Milani [45], estiment que ce réflexe peut être physiolo-

gique, à certaines périodes de la vie du nourrisson normal (cf. chapitre sur l'aspect physiologique des réflexes toniques), d'autres auteurs, tels que Tardieu, attribuent à ce réflexe symétrique du cou une valeur toujours pathologique.

— Bobath (B. et K.) [11] pensent qu'au-delà du 4e mois de la vie, la persistance du réflexe tonique symétrique du cou est pathologique et va entraver fortement le développement moteur de l'enfant.

D'autre part, ils soulignent que les enfants qui subissent l'influence des réflexes toniques symétriques du cou présentent très souvent des réflexes toniques asymétriques du cou.

3. *Réflexe tonique labyrinthique*

— Bobath [9] observe le réflexe tonique labyrinthique décrit par les physiologistes chez les enfants IMC :

« Comme dans les expériences de Magnus et comme Walshe chez les malades, nous trouvons un tonus extenseur maximum sur le sujet en décubitus dorsal. Nous avons également noté que les mêmes malades qui présentent en décubitus dorsal une spasticité sévère en extension, présentent une spasticité très marquée en flexion en décubitus ventral. »

Cet auteur décrit avec beaucoup de précisions toutes les conséquences fâcheuses qu'entraîne l'existence de ce réflexe tonique labyrinthique.

En décubitus dorsal, l'extension complète du corps, de la tête et des membres, empêche l'enfant de lever la tête et de porter ses membres supérieurs en avant pour s'asseoir.

En décubitus ventral, il y a une flexion de la tête et du tronc, une flexion et une adduction des bras; ce réflexe empêche l'enfant de lever la tête et de se servir de ses membres supérieurs comme support : l'enfant ne pourra pas se mettre à genoux, ni s'asseoir, ni à plus forte raison se lever.

— Tardieu et Tabary [62] ne sont pas d'accord pour attribuer à l'exagération des réflexes labyrinthiques, des attitudes toutes en flexion ou toutes en extension observées parfois chez le nourrisson.

Cependant, ils poursuivent en disant que, chez certains enfants IMC, il peut exister des attitudes préférentielles ressemblant aux réflexes toniques labyrinthiques.

« Il est probablement même possible de décrire des formes symptomatiques ayant une certaine corrélation avec des localisations anatomiques définies et une étiologie particulière. »

B. Observations personnelles

« Matériel ».

Dans le Centre de dépistage précoce de l'IMC de Ramonville-Saint-Agne, il a été examiné, entre le premier trimestre 1969 et le troisième trimestre 1971, 245 nourrissons [20].

Sur ces 245 nourrissons, nous ferons état de 65 d'entre eux, âgés de 2 à 6 mois, que nous avons plus particulièrement examinés avec les précautions déjà mentionnées.

Ces enfants nous étaient adressés :

- soit en raison d'antécédents pathologiques pré, néo ou post-nataux ;
- soit en raison d'un retard d'évolution motrice.

— Suivant *l'étiologie*, nous pouvons distinguer quatre groupes parmi ces 65 nourrissons :

1) *15 d'entre eux* étaient des *prématurés* qui, de plus, avaient présenté une *anoxie néonatale* d'importance variable.

2) *40 enfants*, nés à terme, avaient présenté une souffrance néonatale avec *anoxie* :

- légère ou intense,
- ayant nécessité une réanimation de durée et d'intensité variables
- accompagnée ou non d'hémorragie méningée ou de convulsions.

3) *3 enfants* étaient nés à terme, sans phénomène anoxique, mais avaient présenté *un ictère* néonatal intense.

Enfin :

4) *7 enfants*, nés à terme, sans problème pathologique néo-natal, avaient présenté plus tardivement, c'est-à-dire dans la période post-natale, une atteinte neurologique grave (par exemple : méningite, traumatisme crânien avec coma, hémorragie méningée post-natale avec convulsions).

Ces 65 nourrissons présentent tous à des degrés divers des séquelles neurologiques, confirmées par l'ensemble du bilan et sont considérés comme des infirmes moteurs cérébraux.

— *La distribution suivant l'âge* auquel les enfants furent examinés est la suivante :

7 enfants de 2 mois à 2 mois ½,
11 enfants de 3 mois à 3 mois ½,
19 enfants de 4 mois à 4 mois ½,
18 enfants de 5 mois à 5 mois ½,
10 enfants de 6 mois.

Méthodes.

Nous avons recherché les réflexes toniques du cou et les réflexes toniques labyrinthiques suivant les mêmes méthodes que pour les enfants normaux.

Nous considérons les réflexes homologables suivant les mêmes critères.

Il est bien entendu que la recherche des réflexes toniques du cou et labyrinthiques ne constitue qu'un des éléments de l'examen neurologique de ces enfants IMC.

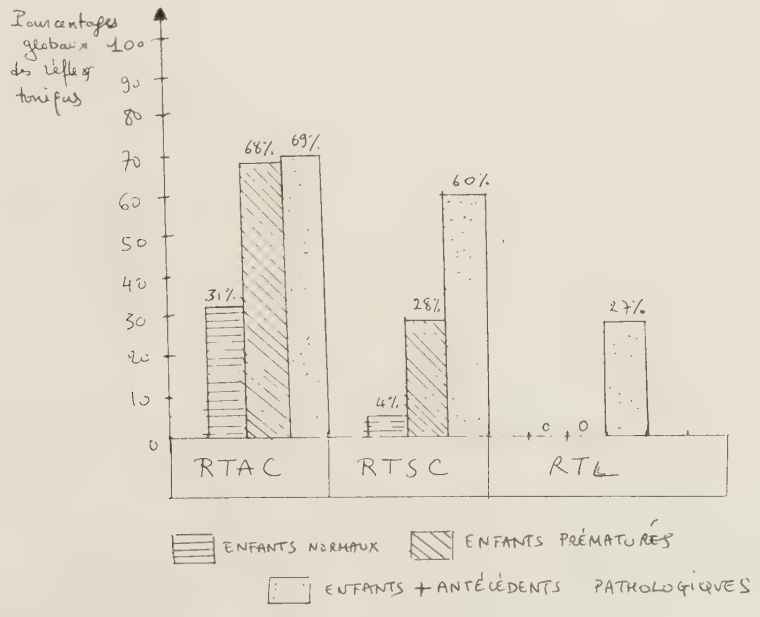
Résultats.

▪ *Un résultat global,* portant sur les 65 nourrissons examinés, nous montre que :

1) le RTAC est retrouvé chez 45 nourrissons, soit : 69 % environ;
2) le RTSC est retrouvé chez 39 nourrissons, soit : 60 %;
3) le RTL est retrouvé chez 18 nourrissons, soit : 27 %.

Nous voyons donc que les pourcentages sont beaucoup plus importants chez les nourrissons « IMC » que chez les nourrissons normaux et les nourrissons nés prématurés, surtout en ce qui concerne les résultats portant sur le RTSC et le RTL.

Le tableau ci-dessous rend compte de ces différences :



■ *Une étude sur l'existence de ces réflexes en fonction de l'âge* des enfants IMC examinés, nous donne les pourcentages suivants :

— *Sur les 7 enfants de 2 mois et 2 mois ½ :*
5 ont un RTAC. . . . . 71 %
4 ont un RTSC. . . . . 57 %
2 ont un RTL. . . . . 28,5 %

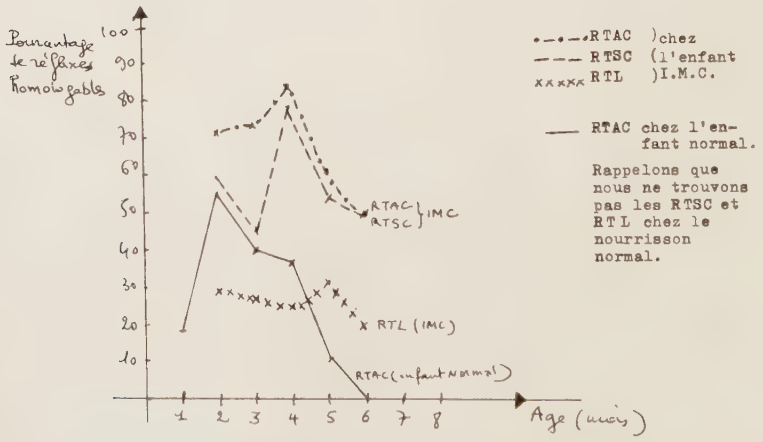
— *Sur les 11 enfants de 3 mois et 3 mois ½ :*
8 ont un RTAC. . . . . 72,5 %
5 ont un RTSC. . . . . 45 %
3 ont un RTL. . . . . 27 %

— *Sur les 19 enfants de 4 mois et 4 mois ½ :*
16 ont un RTAC. . . . . 84 %
15 ont un RTSC. . . . . 79 %
5 ont un RTL. . . . . 26 %

— *Sur les 18 enfants âgés de 5 mois et 5 mois ½ :*
11 ont un RTAC. . . . . 61 %
10 ont un RTSC. . . . . 55,5 %
6 ont un RTL. . . . . 33 %

— *Sur les 10 enfants âgés de 6 mois :*
5 ont un RTAC. . . . . 50 %
5 ont un RTSC. . . . . 50 %
2 ont un RTL. . . . . 20 %

Nous pouvons porter ces résultats sur le graphique suivant :



L'étude de ce graphique nous permet de constater plusieurs faits :

1) Les RTAC sont beaucoup plus fréquents chez les

enfants ayant eu des antécédents pathologiques que chez les enfants normaux, pour le même âge réel.

Par exemple, à l'âge de 3 mois, nous avons trouvé un RTAC homologable chez 40 % des enfants normaux, alors que nous trouvons le même réflexe chez 72 % des enfants au passé pathologique chargé.

2) Les RTSC qui n'étaient jamais observés chez l'enfant normal, quel que soit son âge, sont ici très nets et atteignent des pourcentages importants, puisque, par exemple, chez les enfants « pathologiques » âgés de 4 mois, nous les avons observés dans 79 % des cas.

3) Quant aux RTL, que nous n'avions jamais observés, ni chez le nourrisson normal, ni chez le nourrisson né prématuré, il est intéressant de noter que nous les trouvons chez 20 à 30 % des enfants ayant présenté une souffrance néo-natale ou post-natale.

Une telle observation est donc en faveur de la valeur pathologique de ce RTL.

Par ailleurs, en ce qui concerne le RTAC, nous pouvons constater deux faits importants :

- le maximum de sa fréquence se situe aux alentours du 4e mois, chez les enfants « pathologiques », alors que, chez les enfants normaux, le RTAC était observé avec le maximum de fréquence à 2 mois;
- à 6 mois, le RTAC est encore présent chez 50 % des enfants « pathologiques ».

Des observations faites sur des enfants IMC, plus âgés, nous montrent que ce réflexe peut être retrouvé jusqu'à l'âge de 24 mois ou même davantage.

▪ *Si nous considérons le nombre d'enfants ayant des réflexes toniques et l'étiologie retrouvée,* nous avons les résultats suivants :

— Sur les 15 enfants nés prématurés et ayant présenté une anoxie néo-natale :

12 ont un RTAC..... 80 %
9 ont un RTSC..... 60 %
5 ont un RTL..... 33 %

— Sur les 40 enfants, nés à terme, mais ayant présenté une anoxie néo-natale :

28 ont un RTAC..... 70 %
25 ont un RTSC..... 62,5 %
10 ont un RTL..... 25 %

— Sur les 7 enfants ayant présenté une atteinte neurologique dans la période post-natale :

3 ont un RTAC..... 43 %

3 ont un RTSC. . . . . 43 %
2 ont un RTL. . . . . 28,5 %

— Sur les 3 enfants ayant présenté un ictère néo-natal important :
3 ont un RTAC. . . . . 100 %
2 ont un RTSC. . . . . 66 %
Aucun n'a présenté de RTL. . . . 0 %

Il est difficile de faire une statistique sur un si petit nombre de cas, cependant nous pouvons écrire que ce sont les lésions neurologiques chez les enfants prématurés et les lésions d'origine néo-natale qui amènent l'existence de réflexes toniques avec le maximum de fréquence. Nous pouvons faire rentrer dans ce cadre les ictères nucléaires.

Par contre, les lésions post-natales n'entraînent qu'avec une fréquence relative l'apparition de ces réflexes; en particulier, en ce qui concerne le RTAC, il ne doit pas être plus fréquent que chez les enfants normaux.

Ceci nous permet de penser :

1) que ces réflexes sont bien des réflexes périnataux et que, lorsqu'ils existent, ils peuvent être considérés comme la persistance d'une activité périnatale;

2) qu'une lésion postnatale amène un arrêt dans l'évolution motrice, parfois même une régression, mais ne permet pas, avec une fréquence pouvant être considérée comme valable, l'apparition de l'activité tonique réflexe.

▪ *En ce qui concerne l'évolution de ces réflexes,* nous ne devons plus tenir compte de façon aussi stricte de l'âge du nourrisson, lors du premier examen.

Sur les 245 enfants examinés au Centre de dépistage précoce de Ramonville-Saint-Agne, nous avons retrouvé des réflexes toniques chez 122 enfants, soit 49,7 % (moins de 50 %).

Sur ces 122 enfants :
- 65 avaient moins de 6 mois,
- 57 avaient plus de 6 mois (soit 46,7 %).

Ces 122 enfants présentant des réflexes toniques indiscutables, ont été suivis régulièrement en consultation. Après six mois pour les uns, un an pour les autres, leur évolution a pu être déterminée et « notée » de la valeur 1 à la valeur 5.

— *valeur 1* : enfant grabataire, très handicapé, présentant des séquelles neurologiques très importantes et un niveau moteur ne dépassant pas l'âge de 2 mois;
— *valeur 2* : enfant très touché avec quelques possibi-

lités motrices ne dépassant pas le niveau moteur de 4 mois;

— *valeur 3* : enfant ayant évolué jusqu'à des acquisitions correspondant à un niveau de 6 à 8 mois environ et qui restera handicapé;

— *valeur 4* : enfant presque normal, mais gardant des séquelles minimes (par exemple : légère hémiplégie, ou petits troubles de la marche);

— *valeur 5* : enfant normal.

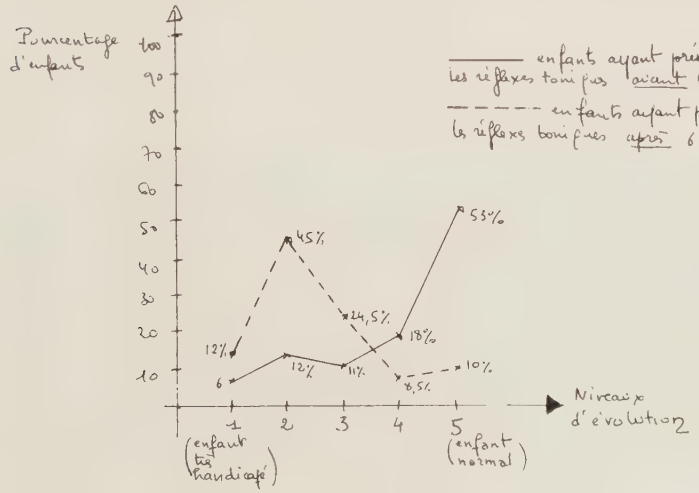
Les 57 enfants, âgés de plus de 6 mois et présentant des réflexes toniques indiscutables, ont évolué de la façon suivante :

7, soit 12 %, ont évolué jusqu'au stade n° 1
25, soit 45 %, ont évolué jusqu'au stade n° 2
14, soit 24,5 %, ont évolué jusqu'au stade n° 3
5, soit 8,5 %, ont évolué jusqu'au stade n° 4
6, soit 10 %, ont évolué jusqu'au stade n° 5
(c'est-à-dire ont eu une évolution normale).

Les 65 enfants, âgés de moins de 6 mois lors des premiers examens et présentant également des réflexes toniques, ont été suivis de la même manière et, suivant le niveau d'évolution atteint après 6 mois à 1 an, nous notons les résultats suivants :

4, soit 6 %, ont évolué jusqu'au stade n° 1
8, soit 12 %, ont évolué jusqu'au stade n° 2
7, soit 11 %, ont évolué jusqu'au stade n° 3
12, soit 18 %, ont évolué jusqu'au stade n° 4
34, soit 53 %, ont évolué jusqu'au stade n° 5.

Nous pouvons porter ces résultats sur un graphique et



comparer les pourcentages concernant les enfants ayant présenté des réflexes toniques avant l'âge de 6 mois avec les pourcentages concernant les enfants ayant présenté des réflexes toniques après l'âge de 6 mois.

— Ce graphique nous montre que: pour plus de la moitié - (57 %) des enfants présentant des réflexes toniques au-delà de l'âge de 6 mois, l'évolution a été très perturbée et n'a pas dépassé le niveau 2 : c'est-à-dire qu'il s'agit d'enfants très handicapés.

- 24,5 % des enfants ont évolué jusqu'au niveau 3.
- Enfin, 18,5 % ont évolué de façon à peu près normale (10 % sont des enfants normaux).

— Par comparaison, les enfants ayant présenté des réflexes toniques avant l'âge de 6 mois voient leur évolution s'effectuer de façon tout à fait différente :

- 18 % ne dépassent pas le stade 2.
- 11 % atteignent le stade 3.
- 18 % évoluent jusqu'au stade 4.
- Enfin, 53 % ont une évolution normale.

Ces observations nous permettent de conclure en disant que la présence ou la persistance des réflexes toniques au-delà de l'âge de 6 mois constitue donc un critère important et fidèle en faveur d'une évolution pathologique de l'enfant.

C'est pour cette raison que nous estimons que la recherche des réflexes toniques doit faire partie intégrante de l'examen neurologique du nourrisson.

La découverte de ces réflexes, associée bien entendu à d'autres signes pathologiques, et surtout leur persistance, nous semblent être des éléments fidèles pour un diagnostic précoce de l'IMC chez le nourrisson.

Nous pourrions même penser — mais il nous semble prématuré de le faire — que la persistance de ces réflexes, après l'âge de 6 mois, est d'un mauvais pronostic et fait penser que l'évolution de l'IMC se fera de façon grave.

Il paraît donc important, puisque nous venons de situer cette activité tonique réflexe du nourrisson, de voir comment il faut la vaincre et si la thérapeutique de rééducation, qui vise à s'attaquer à de tels réflexes, permet d'améliorer les résultats de ce traitement : ceci fait l'objet de notre troisième chapitre.

TROISIÈME CHAPITRE

La fréquence des réflexes toniques chez les nourrissons atteints d'IMC nous amène à nous poser deux sortes de questions :

1) quelles conséquences sur le développement moteur de l'enfant entraîne la persistance des réflexes toniques ?

2) comment diminuer, ou même supprimer, cette activité tonique réflexe, pathologique, et permettre à l'enfant d'acquérir une activité motrice normale ?

Ces deux problèmes ont été particulièrement bien étudiés par K. et B. Bobath et par E. Köng qui ont mis au point une méthode de rééducation précoce de l'IMC, basée sur une connaissance approfondie de la neurophysiologie et de la maturation neurologique du nourrisson.

C'est aux travaux de ces auteurs que nous nous référerons essentiellement dans cette troisième partie de notre travail (références n°s 9, 10, 11, 12, 13, 36).

Pour mieux comprendre les conséquences de la persistance de l'activité tonique réflexe, il nous semble indispensable de rappeler l'évolution normale du système nerveux central du nourrisson qui subit, durant les deux premières années de la vie, une maturation progressive.

I. RAPPEL SUR LA MATURATION NORMALE DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

En effet, à la naissance, tout l'organisme de l'enfant est « mûr », à l'exception de son cerveau qui ne terminera son évolution que deux ans plus tard environ. Sa myélinisation progresse de façon ascendante et si, à la naissance, il existe une nette prédominance des zones sous-corticales, la corticalisation va se faire de façon progressive et en fonction d'expériences vécues qui entraînent la formation de relations nouvelles entre les divers territoires de l'écorce.

Ainsi, durant ces deux premières années, le tonus musculaire passe d'un premier stade en flexion chez le nouveau-né à un stade en extension du 4e au 6e mois, puis

à un nouveau stade en flexion, enfin à un mélange harmonieux permettant la station debout.

Cette évolution du tonus entraîne l'apparition de nouveaux schémas moteurs et les automatismes primaires vont progressivement disparaître, laissant la place à de nouveaux réflexes témoins de la mise en activité des centres sous-jacents.

A LA NAISSANCE, l'activité des centres sous-corticaux est dominante et elle est responsable de mouvements réflexes bien coordonnés, d'un type primitif, et de réflexes toniques de posture.

— *Le centre le plus bas de l'intégration motrice est celui de la moelle.*

Les réflexes intégrés au niveau spinal, appelés « *réflexes spinaux* », sont des mouvements réflexes globaux.

Il s'agit :

- du réflexe de retrait en flexion,
- du réflexe de poussée en extension,
- du réflexe d'extension croisée.

Le réflexe de retrait en flexion consiste en la flexion du membre inférieur au niveau de toutes les articulations, en réponse à un stimulus douloureux par inhibition réciproque des muscles extenseurs.

Le réflexe de poussée en extension consiste en une extension d'un membre inférieur au niveau de toutes les articulations, en réponse à une pression sur la plante des pieds, par inhibition réciproque des fléchisseurs.

Le réflexe d'extension croisée consiste en une extension d'un membre inférieur au niveau de toutes les articulations, lors de la flexion totale de l'autre, ceci en réponse à une stimulation très forte de la plante des pieds.

Ces réflexes spinaux actifs chez les prématurés et chez les spastiques et athétosiques, ne sont pas retrouvés chez le nourrisson normal. En effet, si un nouveau-né ou un nourrisson gigote en flexion ou en extension totale, il sera suspect d'infirmité motrice cérébrale.

— La mise en activité du centre sus-jacent, c'est-à-dire *la zone cervicale haute de la moelle* et *le bulbe inférieur*, entraîne l'apparition d'autres réflexes, il s'agit des *réflexes toniques de posture :*

- *réflexes toniques locaux :* réflexe du redressement statique ou réaction positive de support;
- *réflexes toniques généraux :*
  réflexes toniques asymétriques et symétriques du cou,
  réflexes toniques labyrinthiques.

Nous avons étudié et décrit ces divers réflexes dans nos chapitres précédents et nous avons vu qu'ils pouvaient exister chez le nouveau-né et le nourrisson, jusqu'à 4 mois environ; en effet, pendant cette période, l'activité des centres sous-corticaux est prépondérante. Mais au-delà de 4 mois, ils doivent disparaître et sont remplacés par d'autres réflexes intégrés à des niveaux supérieurs du système nerveux central.

— En effet, *le cerveau moyen* entre « en jeu » et de nouveaux réflexes apparaissent.

Ce sont *des réflexes produisant des mouvements automatiques* (ce qui contraste avec les réflexes toniques précédents qui produisaient des postures soutenues).

Il s'agit *des réflexes de redressement :*

- réflexe de redressement du cou,
- réflexe de redressement labyrinthique,
- réflexe de redressement du corps sur le corps,
- réflexe de redressement du corps sur la tête,
- réflexe de redressement optique.

Tous ces réflexes de redressement concourent vers le même but : redonner au corps une position normale durant les mouvements de la tête, du tronc ou des membres.

Si l'animal naît avec tous ses réflexes pleinement développés et peut se tenir correctement très peu après sa naissance, le jeune enfant, lui, développe ses réflexes lentement durant ses premières années de la vie.

Ces réflexes de redressement sont responsables des premiers exercices qui le font tourner plat-dos - plat-ventre, soulever la tête à plat ventre puis plus tard sur le dos, s'asseoir...

Tous ces mouvements, d'abord automatiques, deviennent progressivement volontaires.

— Avec l'augmentation de l'activité corticale, les réflexes primitifs changent et quelques-uns d'entre eux sont abandonnés; d'autres réactions automatiques plus complexes apparaissent : ce sont *les réactions d'équilibre* qui sont spécifiques de l'homme et nécessitent *le contrôle du cortex.*

Ces réactions d'équilibre sont déclenchées par une excitation du labyrinthe et produisent des mouvements compensateurs des membres et du tronc qui permettent le maintien de l'équilibre, lors du déplacement du centre de gravité ou du changement de la position des membres par rapport au tronc.

Ces réactions d'équilibre ne peuvent se développer que si le tonus musculaire est normal : assez bas pour permettre les mouvements compensateurs et assez haut pour permettre l'appui et la mise en charge.

Ces réactions d'équilibre, absentes à la naissance, apparaissent vers 5 mois pour l'équilibre à plat ventre, 6 mois pour l'équilibre à plat dos, plus tard en position assise, puis pour le quatre-pattes et la station debout.

Chez l'IMC, nous verrons que les troubles de l'équilibre seront dus à un tonus musculaire anormal.

— Enfin, en dernier lieu, *le contrôle cortical* va permettre la réalisation de mouvements complexes et adaptés grâce *au pouvoir d'inhibition* qui se développe et permet la coordination.

Les malades ayant des lésions du système nerveux central ont perdu, ou n'ont jamais acquis, cette fonction d'inhibition. Ils réagissent aux stimuli de façon exagérée et ne peuvent sélectionner ou diriger leurs mouvements.

Pour nous résumer : on peut dire que dès la naissance nos schémas moteurs se développent, passant des mouvements primitifs et globaux du nouveau-né, aux mouvements plus compliqués, pour aboutir à la multitude des mouvements fins et sélectifs de la vie quotidienne.

Cette évolution n'est pas seulement une addition d'acquisitions nouvelles, elle est due aussi au pouvoir d'inhibition qui se développe.

Gesell a montré que les mouvements se développent par séquence, chaque nouvelle activité étant basée sur celle qui précède. Chaque stade de développement a sa raison d'être et c'est l'enchaînement des divers stades qui aboutit à la maîtrise de la motricité.

Chez l'enfant présentant une lésion cérébrale, engendrant une infirmité motrice cérébrale, les désordres moteurs semblent dus à plusieurs faits :

- au relâchement et au désordre de l'activité des centres les plus bas situés du système nerveux central; ceci est responsable d'une force et d'une distribution anormale du tonus musculaire;
- à l'absence de développement normal de l'activité motrice automatique (c'est-à-dire des réflexes de redressement, de protection, d'équilibre);
- à l'absence du contrôle inhibiteur, avec absence du développement des mouvements habiles et indépendants.

L'enfant présente un retard dans le développement de la motricité, il n'a pas les postures et les mouvements normaux de son âge, mais des postures et des mouvements anormaux. Le tonus est anormal : ou trop élevé ou trop bas ou changeant.

Il a des réflexes pathologiques et il lui manque des réflexes normaux de redressement, de protection et d'équilibre, indispensables à l'activité motrice.

II. CONSÉQUENCES PATHOLOGIQUES DE LA PERSISTANCE DES RÉFLEXES TONIQUES

Après ce rappel sur l'évolution et la maturation neurologique du nourrisson, envisageons les conséquences de la persistance des réflexes toniques.

Nous avons vu que ces réflexes toniques doivent disparaître vers le quatrième mois, pour faire place à des réflexes de redressement et d'équilibre, d'abord automatiques, puis de plus en plus élaborés et incorporés à des mouvements volontaires.

La persistance des réflexes toniques du cou et des réflexes toniques labyrinthiques va être responsable de plusieurs faits :

A) Les réflexes toniques empêchent ou limitent les acquisitions motrices normales et entretiennent un tonus anormal.

B) Les réflexes toniques interfèrent avec le développement et l'interaction harmonieuse des réactions de redressement et d'équilibre et ils créent des schémas moteurs anormaux.

C) La persistance des réflexes toniques est à l'origine de contractures musculaires et de déformations.

A. Les réflexes toniques empêchent ou limitent les acquisitions motrices normales et entretiennent un tonus anormal

En général, la persistance des réflexes toniques produit un état d'activité statique posturale exagérée, qui rend les mouvements automatiques et volontaires difficiles ou impossibles, selon le degré et le genre d'hypertonie.

— Ces réflexes coexistent avec une hypertonie, c'est ce qui se passe chez les spastiques et chez les athétosiques, avec des accroissements intermittents du tonus.

— Même dans les cas très légers, dans lesquels les réflexes toniques provoquent seulement des modifications légères du tonus, ces modifications interviennent dans les

mouvements, limitent leur étendue et produisent une coordination anormale.

— Dans les cas sévères, ces modifications du tonus fixent le sujet dans certaines positions et rendent impossibles certains mouvements.

Prenons quelques exemples :

1) Un nourrisson, présentant un RTAC fort, sera incapable de sucer son pouce à cause de l'extension du bras du côté duquel le visage se tourne. L'enfant ne pourra utiliser ses deux mains ensemble, pour attraper un objet à deux mains, ou pour se tenir en appui, lorsqu'il essaie de passer du décubitus dorsal à la position assise.

La répartition asymétrique sur les jambes, résultant de ce réflexe, perturbe la station debout et la marche. De nombreux malades marchent avec la tête tournée de côté, utilisant l'hypertonie des extenseurs du membre « côté visage » pour avoir un meilleur appui. La jambe opposée est utilisée en premier pour faire le pas en avant, mais elle ne supporte pas bien le poids du corps. Le malade fait seulement le pas avec la jambe mobile, tandis que la jambe raide suit.

La distribution asymétrique du tonus sur tout le corps rend l'équilibre difficile dans toutes les positions, parfois même impossible.

2) Un enfant, subissant l'influence des réflexes toniques symétriques du cou, présentera de grandes difficultés pour ramper, pour garder son équilibre à quatre pattes et pour marcher à quatre pattes.

Lorsque l'enfant est à genoux, s'il a un bon contrôle de la tête, il peut la relever et soutenir son propre poids sur ses bras étendus et raidis, tandis que ses jambes sont fixées en flexion. Il ne peut pas avancer à quatre pattes en étendant les jambes, à moins qu'il ne fléchisse la tête. Cependant, s'il fait ainsi, les bras se plient et il ne peut plus supporter son propre poids.

Il ne peut pas, non plus, mouvoir les jambes en les fléchissant alternativement et, bien entendu, il ne peut pas ramper. Il peut seulement effectuer des sauts en gardant les fesses sur les talons, en plaçant les bras en avant en les utilisant comme support et pour se propulser.

La marche future sera affectée tant qu'il ne sera pas capable d'acquérir le schéma de flexion-extension alterné des membres supérieurs ou le schéma de balancement du corps, auxquels l'enfant se prépare par le balancement d'avant en arrière à quatre pattes, avant d'avancer à quatre pattes.

3) Dans le cas de RT labyrinthique dominant, le sujet couché en décubitus dorsal a une hypertonie des extenseurs avec position renversée de la tête et du cou qui empêche le malade de relever la tête. Les épaules sont attirées en arrière, l'empêchant de porter ses bras en avant s'il désire s'asseoir et l'empêchant de tourner du dos sur le ventre.

L'extension tonique des jambes rend la flexion des hanches difficile.

Il ne peut faire le geste de s'asseoir, car il ne peut pas relever la tête. Il ne peut par conséquent ni s'asseoir, ni se lever.

En décubitus ventral, l'hypertonie des fléchisseurs empêche le sujet de relever la tête, d'étendre le tronc, empêche l'extension et le support sur les bras. Le malade ne peut se mettre à genoux et s'asseoir et, à plus forte raison, se lever.

Un malade ayant un fort RTL est capable de supporter le poids de son corps, seulement en se tenant debout avec la tête rejetée en arrière; ceci entraîne, en effet, une augmentation de tout le tonus d'extension du corps et les jambes deviennent raides en extension.

Mais, s'il fléchit la tête en avant, il peut s'effondrer complètement.

4) La réaction positive de support entraînant une hypertonie des membres inférieurs au contact du sol et les transformant en piliers rigides, va perturber considérablement l'acquisition de la marche.

En effet, en essayant de se lever, de se tenir debout, le sujet touche le sol et la pression exercée déclenche la réaction positive de support, ce qui l'empêche de poser le talon au sol.

La « Spasticité d'extension » provoque une extension-rotation interne et adduction de tout le membre avec équinisme du pied; le polygone de sustentation est étroit. L'appui du pied sur le sol tend à rejeter le malade en arrière et à le déséquilibrer.

Tous ces exemples nous montrent donc comment les différents réflexes toniques modifient ou empêchent les acquisitions motrices normales : ces réflexes ont pour effet de rendre difficiles ou impossibles les mouvements indépendants de la tête et des membres.

Tout changement de la position de la tête provoque des schémas globaux stéréotypés dans tout le corps, qui sont incompatibles avec l'équilibre et les schémas normaux de la station debout et de la marche.

B. La persistance des réflexes toniques interfère avec le développement et l'interaction harmonieuse des réactions de redressement et d'équilibre, et annule la plupart d'entre elles.

Les réflexes normaux de redressement et d'équilibre sont modifiés, ou même totalement inhibés, par la persistance des réflexes toniques.

L'enfant est alors obligé de substituer aux mouvements et aux postures corrects des mouvements et des postures anormaux. L'enfant va « utiliser » des réflexes toniques dans l'activité volontaire, mais il crée ainsi des schémas posturaux anormaux.

Par exemple, l'utilisation combinée de la spasticité des extenseurs et des fléchisseurs, résultant des interactions des réflexes toniques du cou, toniques labyrinthiques et de la réaction positive de soutien pour la station debout et la marche, produisent la démarche et la station debout typiques en ciseaux.

— Ainsi, un enfant présentant un RTL intense avec spasticité des extenseurs en décubitus dorsal, ne peut tourner correctement sur le côté et sur le ventre : en effet, ses hanches et ses genoux ne peuvent se fléchir et il tournera sans dissocier ses jambes qui restent étendues et en adduction.

L'utilisation de ces schémas incorrects est responsable du développement croissant des attitudes vicieuses caractéristiques et c'est là la troisième conséquence de la persistance des réflexes toniques.

C. La persistance des réflexes toniques peut être responsable de déformation, d'attitudes vicieuses plus ou moins importantes.

En effet, les attitudes persistantes, telles que celles provoquées par un RTAC intense, vont entraîner des contractures puis des déformations plus ou moins définitives, telles qu'une scoliose, une obliquité du bassin avec possibilité de luxation de hanche.

Un RTL fort peut provoquer, si l'enfant reste souvent en décubitus dorsal, des déformations liées à l'adduction, la rotation interne et l'extension des membres inférieurs, c'est-à-dire luxation de hanche, la rotation interne des jambes, équinisme.

L'enfant spastique présentant un RTSC en extension, en position assise, compense par une *cyphose* et redressement de la tête avec contracture des fléchisseurs des membres inférieurs (risque de *flexum des genoux*).

Ces contractures et déformations ne sont pas présentes chez le nourrisson; cependant, elles peuvent apparaître très rapidement : le traitement précoce peut, dans la plupart des cas, empêcher le développement de telles anomalies.

Si, au départ, le problème est uniquement central, c'est-à-dire lié à une lésion cérébrale, peu à peu les déséquilibres musculaires et les déformations osseuses, en s'établissant, surajoutent un problème périphérique : le trouble de l'organisation centrale entraîne des troubles de l' « outil » (Tardieu) qui, à leur tour, vont aggraver le trouble central.

L'un des intérêts du traitement précoce que nous allons envisager plus loin, est d'éviter la constitution d'un tel cercle vicieux.

III. CONSÉQUENCES THÉRAPEUTIQUES PRINCIPES GÉNÉRAUX ET TECHNIQUE DU TRAITEMENT PRÉCOCE SELON LA MÉTHODE DE BOBATH

La persistance des réflexes toniques est la conséquence d'un défaut de contrôle exercé par les centres supérieurs du système nerveux qui sont lésés dans l'IMC, sur les centres situés plus bas. Du fait de la lésion, les stimulis qui arrivent sont court-circuités à travers des centres situés plus bas et ne bénéficient plus de la réorganisation qui est la fonction des centres supérieurs. Ceci produit un tonus anormal qui est gouverné par des réflexes toniques et un mouvement anormal basé sur des schémas posturaux incorrects.

La lésion a donc entravé la maturation neurologique normale.

Le traitement selon la méthode de Bobath est basé sur la connaissance approfondie de cette maturation neurologique normale; il vise à apporter artificiellement à ces enfants les éléments nécessaires à la maturation normale du système nerveux.

Si nous nous attachons à décrire uniquement cette méthode de rééducation basée sur les principes de Bobath et précisée dans tous ses détails pratiques par E. Köng, c'est que cette méthode nous semble la plus logique, la plus fonctionnelle, et la mieux adaptée à ces enfants puisqu'elle suit la progression normale des acquisitions motrices de l'enfant.

Nous allons étudier successivement :

— les principes et les buts du traitement,

— les méthodes et la réalisation pratique de ce traitement.

1° Principes et buts du traitement

Les principes découlent de la conception selon laquelle la lésion cérébrale a interféré sur la fonction d'intégration du système nerveux central. Cette lésion est responsable d'une persistance anormale des réflexes toniques qui

perturbe le tonus musculaire et empêche le développement de l'activité motrice automatique puis volontaire.

Le traitement est basé sur l'idée que : l'enseignement des mouvements normaux et la correction des postures sont impossibles aussi longtemps que le tonus musculaire est anormal, et les réflexes toniques présents. Pour que le malade puisse avoir une coordination normale, il faut l'aider à inhiber les réactions anormales de posture et les mouvements incorrects, puis il faudra développer les mouvements automatiques tels que les réflexes de redressement et d'équilibre.

Le traitement est donc basé sur *deux principes essentiels :*

1) l'inhibition de l'activité réflexe pathologique et des réactions posturales anormales;

2) la facilitation des mouvements automatiques tels que les réflexes de redressement et d'équilibre.

Il faut également préciser *plusieurs points importants :*

- la nécessité de traiter l'enfant comme un tout et d'essayer de développer des schémas de mouvements plutôt que de développer des muscles;

- tenir compte des séquences de développement de l'enfant normal et les suivre quand cela est possible;

- importance des conseils et directives donnés aux parents (nous y reviendrons dans le paragraphe suivant);

- nécessité de mesures chirurgicales et orthopédiques mais seulement comme adjonction au traitement et dans des cas bien déterminés;

- enfin, importance d'un traitement le plus précoce possible.

Ce dernier point est essentiel.

En effet :

— le cerveau du nourrisson dont la maturation n'est pas terminée, est capable d'une grande faculté d'adaptation;

— l'apprentissage des mouvements est entièrement sous la dépendance de l'expérience sensorielle (l'enfant ne peut utiliser que ce qu'il connaît, ce qu'il a touché, et expérimenté). Cette expérience sensorielle déclenche et guide les acquisitions motrices; si cette expérience est anormale, l'enfant utilisera des schémas moteurs incorrects et ne pourra acquérir une activité normale.

D'où l'importance d'un apprentissage sensori-moteur aussi précoce que possible;

— le développement mental de l'enfant peut être entravé par un défaut d'apprentissage sensori-moteur; en donnant à l'enfant à un âge très précoce une grande quantité de

perceptions et d'expériences et en l'aidant à contrôler et à adapter le mouvement à faire en réponse à ces stimulations, le retard mental peut être évité ou tout au moins diminué;

— l'activité réflexe pathologique et les troubles du tonus contrarient le développement des réactions normales de redressement et d'équilibre; cette activité réflexe anormale est en général discrète chez l'enfant très jeune et sera donc plus facile à réduire si on applique un traitement précoce;

— le traitement précoce permet de prévenir les raideurs et les déformations;

— enfin, dans la plupart des cas, un traitement précoce donnera des résultats plus rapides et meilleurs car l'enfant n'est pas encore très anormal.

2° Méthodes et réalisation pratique du traitement précoce

Nous avons vu que dans un premier temps, le traitement s'efforcera d'obtenir l'inhibition de l'activité réflexe pathologique : ceci par une technique de manipulations spéciales.

Les schémas posturaux incorrects doivent d'abord être analysés dans les diverses positions; puis l'enfant est placé dans des positions qui renversent les premières qui étaient anormales; ces positions inhibant les réflexes (reflex inhibiting postures ou RIP) ne doivent pas être apprises comme des postures statiques, mais comme des étapes sur des mouvements encore irréalisables.

Lorsqu'on place le malade dans des postures inhibant les réflexes, on doit tenir compte du corps en entier.

Bien entendu, ces postures doivent être choisies et leur difficulté graduée: au début, l'enfant trouve ces postures très inconfortables, mais, peu à peu, on observe un relâchement du tonus, parfois très bref, mais qu'il faut maintenir le plus possible en l'aidant au besoin par de petits mouvements.

Au moment où l'enfant réussit à garder la position avec un peu d'aide, on sent que la spasticité a disparu. C'est à ce moment-là qu'il est possible, en utilisant le potentiel intact du système nerveux central, d'obtenir des schémas normaux.

On s'occupe, d'abord, des *zones proximales* : colonne vertébrale, cou, épaules et hanches; l'expérience a montré que la position de ces points influence la spasticité et que les membres résistent moins quand ces *points clés* sont contrôlés.

On aide l'enfant à supporter ces postures inhibant les réflexes, en imprimant un léger mouvement au tronc, à la ceinture scapulaire ou aux hanches : les mouvements de

rotation aident également à réduire la spasticité.

Dans le cas d'athétose, on renforcera les RIP par des pressions.

Les RIP peuvent être pratiqués sur le dos, sur le ventre, assis, à genoux, à quatre pattes, debout.

En variant les éléments de flexion, d'extension, on peut en créer des dizaines, mais tous ne conviennent pas à chaque cas.

C'est au thérapeute d'observer, de sentir les résistances, pour trouver le RIP le plus utile

En habituant l'enfant aux postures d'inhibition réflexe, on lui donne l'occasion d'avoir la sensation d'un tonus normal et d'une position corporelle normale.

Ces postures sont cependant insuffisantes à elles seules. Mais à partir de ces positions, nous pouvons, grâce à certains coups de main, induire ou faciliter les mouvements automatiques normaux.

■ C'est LA TECHNIQUE DE LA FACILITATION : deuxième temps essentiel du traitement.

Il s'agit d'aider l'enfant à construire ces réactions automatiques en suivant les étapes du développement normal.

Il faut respecter l'ordre des acquisitions motrices au cours du développement normal de l'enfant, sans brûler les étapes.

Il faudra donc faciliter d'abord les réactions de redressement de la tête, du corps, etc., puis les réactions de protection et d'équilibre dans toutes les positions.

Ces réactions s'obtiennent en bougeant le malade dans des positions qui demandent des ajustements de posture et qui produisent ces mouvements spontanés.

Ces réactions seront à la base des mouvements volontaires. Les schémas de mouvements normaux doivent être répétés sans cesse pour devenir automatiques.

Ces manipulations doivent être globales. Il est indispensable de traiter l'enfant comme un tout, de maintenir les différentes parties de son corps dans un rapport normal entre elles, et la succession des mouvements doit former un enchaînement fluide, sans à-coups.

Matériellement :

C'est une technique très spéciale qui demande beaucoup d'entraînement et de technique et qui nécessite, non seulement un physiothérapeute connaissant parfaitement ces types de manipulations, mais aussi une participation, la plus active possible, de la mère.

En effet, l'enfant normal est pris, posé, langé, nourri, promené, etc. La mère le soutient quand c'est nécessaire

et, peu à peu, l'enfant ajuste sa posture aux changements de position.

Il y a une naturelle interpénétration entre mère et enfant, entre sa manière de le mobiliser et de le soutenir et sa capacité grandissante à se redresser, se sortir de positions inconfortables, en s'accrochant à sa mère comme à un support.

L'enfant IMC peut être raide, il résiste à la mobilisation ou bien il est hypotonique et nécessite un soutien de toutes parts. S'il réagit aux mobilisations, ce sera souvent par des schémas sensorimoteurs anormaux qu'il utilisera, plus tard, dans ses mouvements.

D'où l'importance d'apprendre à la maman les façons particulières de mobiliser et de solliciter le nourrisson, dans tous les actes de la vie courante.

Le mérite de M^lle^ Köng et de ses collaborateurs (Berne) est d'avoir précisé les détails de cette attitude thérapeutique, en profitant de tous les contacts de la mère et de l'enfant, pour provoquer des réactions utiles, en évitant toutes les réactions nuisibles.

Réalisation pratique du traitement précoce :

Le diagnostic précoce de l'IMC est toujours difficile et incertain sur un seul examen du nourrisson qui a été adressé au médecin, soit en raison de l'existence d'antécédents pathologiques importants, soit en raison d'un retard de l'évolution motrice.

Ce diagnostic précoce va se baser sur un ensemble de critères étiologiques et de signes cliniques :

— troubles du tonus (hypotonie, ou hypertonie) ;

— troubles des réflexes :

- absence ou persistance anormale des réflexes archaïques (marche automatique, Moro),
- persistance des réflexes toniques du cou, présence pathologique des réflexes labyrinthiques qui témoignent d'un défaut de contrôle cortical.

Les conclusions de ce premier examen ne donnent pas de diagnostic précis, mais posent une question :

« Cet enfant sera-t-il ou non un IMC ? »

De toute façon, la persistance des réflexes archaïques et toniques et le retard d'apparition des réflexes de redressement et d'équilibre entraînent nécessairement la prise de mesures thérapeutiques dont rien ne justifie la remise à plus tard. Il s'agit, en effet, de lutter contre des troubles évidents qui sont la menace de déformations, raideurs, et raccourcissements, et contre des troubles moins évidents qui sont l'inertie et le retard de développement moteur.

Les problèmes sont donc complexes et nécessitent des mesures spéciales que nous pouvons ainsi résumer :

— la recherche d'un diagnostic précoce ou sa confirmation ne peuvent se concevoir que dans l'étroite collaboration des parents, du médecin traitant et des médecins spécialistes. Le Centre de Ramonville-Saint-Agne s'est donné pour tâche d'organiser cette entreprise et a créé des consultations de dépistage précoce de l'IMC.

A cette consultation, les nourrissons sont examinés dès l'âge de 3 mois et dans les cas de troubles moteurs importants, les enfants peuvent être pris en traitement dès cet âge. La mise en œuvre d'un traitement précoce (style Bobath) exige au départ un examen complet de l'enfant que nous appelons « *testing* » et qui permet d'évaluer les possibilités et les impossibilités motrices de l'enfant.

Pour établir un programme de traitement, il faut, en effet, savoir :

— Quel stade de développement l'enfant a atteint par rapport à son âge chronologique ?

— Si le comportement moteur de l'enfant se trouve situé à un même niveau d'évolution, ou s'il y a des lacunes isolées.

— Quelles sont les postures anormales dans les diverses positions et comment ces postures gênent-elles les activités motrices normales ?

— Quel est le tonus de base ?

Tout ceci sera apprécié par l'examen de l'enfant, tout d'abord, dans son activité spontanée, puis par l'observation des possibilités motrices de l'enfant dans les diverses positions (plat dos, plat ventre, épreuve du tiré assis, station assise, quatre pattes, station debout). La préhension, la coordination, le développement mental (sociabilité, langage) ainsi que les acquisitions et possibilités sensorielles de l'enfant seront étudiés avec beaucoup de soins par des médecins spécialistes. En effet, la constatation de troubles auditifs ou visuels devra faire entreprendre, parallèlement à une rééducation motrice globale, une rééducation spécialisée qui est indispensable pour un développement harmonieux de l'enfant.

Du point de vue technique, l'idée d'intervenir sur l'enfant très jeune oblige à se priver de toutes les techniques de rééducation active (de la part de l'enfant) et nécessite la substitution de l'intelligence et de la volonté d'un tiers à celle de l'enfant.

Du point de vue psychologique et affectif, il semble nuisible de séparer l'enfant tout jeune de la présence de sa mère. Ceci a amené à créer plusieurs formules de traitement :

▪ si la famille a la possibilité de venir régulièrement au Centre de Ramonville, l'enfant est suivi en traitement externe et vient avec sa mère une fois par semaine ou une fois tous les quinze jours pendant une heure environ. Pendant cette heure, l'enfant est traité par une kinésithérapeute spécialisée qui, de plus, apprend à la mère les divers exercices que celle-ci devra faire exécuter à son enfant le plus souvent possible, dans tous les actes de la vie courante : habillage, repas, jeux ...;

▪ dans d'autres cas, la mère et l'enfant viennent faire un court séjour au Centre (3 à 4 jours) ; pendant ce séjour, l'examen clinique du bébé peut être approfondi et complété d'examens de la vision, de l'audition, examen psychologique... Mais surtout, la mère apprend les exercices et les postures qu'elle devra faire exécuter à son enfant. Cette deuxième formule est appliquée dans le cas où les enfants habitent loin du Centre et ne peuvent venir régulièrement toutes les semaines.

Tous les enfants traités sont revus périodiquement en consultation pour faire un bilan de leur évolution et une remise au point ou une modification du plan de traitement.

En conclusion, nous pouvons dire que les résultats obtenus sont très encourageants et d'autant plus favorables que l'enfant est traité précocement, que les parents sont conscients de leur rôle indispensable et qu'il existe une étroite collaboration entre le médecin traitant et les médecins spécialistes du Centre.

CONCLUSION

Dans ce travail, nous avons essayé de situer l'importance de l'activité tonique réflexe du nourrisson en considérant le réflexe tonique asymétrique du cou, le réflexe tonique symétrique du cou, et le réflexe tonique labyrinthique.

Nous avons donc replacé cette activité réflexe dans la physiologie générale du tonus musculaire.

Ensuite, nous avons étudié la manière de rechercher ces réflexes et nous l'avons appliquée à une série de nourrissons ayant une évolution normale. Ceci nous a permis de noter que le réflexe asymétrique du cou est physiologique dans un pourcentage important de cas et en particulier entre le deuxième et le quatrième mois.

Cependant, ces réflexes ne sont pas obligatoires, à la différence de la plupart des autres réflexes du nourrisson (ce qui fait que le terme de « réaction » serait peut-être préférable à celui de réflexe, mais la terminologie ayant retenu le mot de « réflexe », nous avons pensé qu'il était plus simple de continuer à l'utiliser).

L'étude portant sur les enfants atteints de séquelles (autrement dit, les nourrissons IMC, en particulier les prématurés et les nourrissons ayant présenté une souffrance fœtale ou néonatale), nous a amené à constater — ce qui d'ailleurs avait été le primum movens de notre travail — que l'activité tonique réflexe était particulièrement importante, par sa fréquence et son intensité, ainsi que par sa durée, chez de tels enfants.

Nous pensons donc que cette activité tonique réflexe représente un des éléments importants de l'examen neurologique du nourrisson. Sa présence n'est pas nécessairement pathologique, lorsqu'elle est dans les limites que nous avons fixées, mais lorsqu'elle revêt un certain nombre de caractères que nous avons précisés (en particulier lorsqu'elle persiste trop longtemps), nous pensons qu'il est important de la considérer et de lui donner une valeur pathologique certaine.

Ces constatations théoriques débouchent sur une incidence pratique : puisqu'il existe une activité tonique réflexe chez le nourrisson IMC et que cette activité va gêner considé-

rablement ses acquisitions motrices, il est important que la thérapeutique s'attache à la vaincre.

C'est ainsi que nous avons considéré la thérapeutique particulière de rééducation, qui s'attaque aux attitudes provoquées par les réflexes toniques pathologiques du nourrisson.

Cette rééducation exige quelques artifices très particuliers que nous avons mis en évidence et débouche sur des résultats qui paraissent très intéressants.

Vu et permis d'imprimer :

Toulouse, le 20 décembre 1971

Vu le Président de Thèse :

GÉRAUD.

Le Président du Conseil de l'Université Paul-Sabatier,

L. LARENG.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Alexandre (F.). — Dépistage et traitement très précoces de la paralysie cérébrale infantile. *Thèse de Médecine,* Toulouse, 1968.

[2] André-Thomas et Ajuriaguerra (J.). — Etude neurologique du tonus musculaire. Flammarion Editeur.

[3] André-Thomas, Chesni (Y.) et Sainte-Anne-Dargassies (S.). — Examen neurologique du nourrisson. Editions « La Vie Médicale », 1955.

[4] André-Thomas et Sainte-Anne-Dargassies (S.). — Etudes neurologiques sur le nouveau-né et le jeune nourrisson. Masson Editeur, 1952.

[5] Appelperg (B.), Emonet-Denand (F.). — Central control of static and dynamic sensitivities of muscle spindle primary endings. *Acta Physiol. Scand.,* 1965, *63,* 487-494.

[6] Bardier (A.), Cahuzac (M.), Nichil (J.), Ousset (A.) et Christol (J.). — L'avenir des enfants atteints de handicap moteur. *Arch. Française de Pédiatrie,* 1959, tome XVI, n° 8.

[7] Bessou (P.), Emonet-Denand (F.), Laporte (Y.). — Relation entre la vitesse de conduction des fibres nerveuses motrices et le temps de contraction de leurs unités motrices. *C.R. Acad. Sci.,* Paris, 1963, *256,* 5627.

[8] Bobath (B.). — The verly early treatment of cerebral palsy. *Develop. Med. and Child Neurol.,* Aug. 57, *9,* 373-390.

[9] Bobath (B.). — Abnormal postural reflex activity caused by brain lesions. *William Heinemann Medical Books,* London, 1965.

[10] Bobath (K.). — The neuropathology of cerebral palsy and its importance in treatment and diagnosis. *Cerebral Palsy Bulletin,* 1959, vol. 1, n° 8, 13-33.

[11] Bobath (K.) et Bobath (B.). — The diagnosis of cerebral palsy in infancy. *Archives of disease in Childhood,* october 1956, vol. 31, n° 159.

[12] Bobath (K.). — The facilitation of normal postural reactions and movements in the treatment of cerebral palsy. *Physiotherapy,* August 1964.

[13] Bobath (K.) et Bobath (B.). — An analysis of the development of standing and walking patterns in patients with cerebral palsy. *Physiotherapy*, June 1962, *48*, 144-153.

[14] Bremer (F.) et Torzuelo (C.). — *Arch. Int. Physiol.*, 1952, 61-86.

[15] Byers (R.K.). — Tonic neck reflexs in children. *Amer. J. Dis. Child.*, April 1938, *55*, n° 4, p. 703.

[16] Byers (R.K.). — The functional signifiance of persistent tonic neck reflexs in fixed brain lesions. *Trans. Amer. Neurol. Ass.*, 1953, 207-209.

[17] Cahuzac (M.), Nichil (J.), Ousset (A.). — Principes d'examen d'un IMC. *Revue Chir. Orthop.*, tome 52, 1966, 375-388.

[18] Claverie (P.), Bardier (A.), Cahuzac (M.), Nichil (J.), Ousset (A.). — Dépistage précoce des handicapés moteurs cérébraux. *Toulouse Médical*, 1862, n° 5, 471-480.

[19] Claverie (P.), Nichil (J.), Alexandre (F.), Cahuzac (M.), Ousset (A.). — Le nourrisson infirme moteur cérébral; dépistage et traitement à partir du 4e mois. *Revue de Médecine de Toulouse*, 1970, VI, 39-55.

[20] Claverie (P.), Nichil (J.), Alexandre (F.), Cahuzac (M.). — Premiers résultats du dépistage et du traitement précoces de l'IMC. Journées d'études de l'Association Nationale des IMC, Paris, 23 et 24 octobre 1971.

[21] Colli-Grisoni (A.). — Traitement précoce des IMC. Supplément du *Bulletin des IMC*, n° 46, septembre 1967.

[22] Eccles (J.C.), Brooks (V.B.) et Curtis (D.R.). — *J. of Physiol.*, 1957, *135*, 655.

[23] Euler (C.) et Soderberg (V.). — *Experienta*, 1956, *12*, 278-280.

[24] Géraud (G.). — Le tonus musculaire. *Revue de Médecine de Toulouse*, 1971, VII, 133-152.

[25] Gesell (A.). — The tonic neck reflex in the human infant. *J. Pediatrics*, *13*, 455-464.

[26] Gesell (A.) et Amatruda (C.S.). — Development diagnosis, 1947. Paul B. Hoeler Edit. Medical Books, Dpt Harperand Brothers.

[27] Gesell et Ames (J.B.). — Tonic neck reflex and symétrotonic behaviour. *J. Pediatrics*, 1950, *36*, 165-176.

[28] Granit et Kaada. — *Acta Physiol. Scand.*, 1952, *27*, 130.

[29] Granit et Holmgren. — *Acta Physiol. Scand.*, 1955, *35*, 93-108.

[30] Hellebrandt (F.A.), Maja Schade, M.S. and Marie L. Carns. — Methods of evoquing the tonic neck reflexs in normal human subjects. *American Journ. of Physiol. Medecine,* June 62, vol. 41, n° 3, 90-138.

[31] Herman (H.) et Cier (J.F.). — Précis de Physiologie, tome II, Système nerveux central.

[32] Hugelin et Bonvallet. — Tonus cortical et contrôle de la facilitation d'origine réticulaire. *J. Physiol.,* Paris, 1957, *49,* 1171-1234.

[33] Hyon-Jomier. — Dépistage et traitement précoces de l'IMC. Supplément du *Bulletin des IMC,* septembre 67, n° 46, 15-21.

[34] Illingworth (R.S.). — The diagnosis of cerebral palsy in the first year of life. *Developmental Medecine and Child Neurology,* April 1966, *8,* 2, 178-194.

[35] Ingram (T.T.S.). — Muscle tone and posture in infancy. *Cerebral Palsy Bulletin,* 1959, *1,* 5, 6-15.

[36] Köng (E.). — Very early treatment of cerebral palsy. *Developmental Med. and Child Neurol.,* April 1966, *8,* 2, 198-202.

[37] Koupernick (C.) et Dailly. — Développement neuropsychique du nourrisson. Collection SUP, *Presses Universitaires de France,* 1968.

[38] Landau (A.). — Ueber motorische besonderheiten des zweiten lebenshalbjahres. *Mschr. Kinderheilk.* 1925, *29,* 555-557.

[39] Liddell and Sherrington. — Reflexs in response to strech. *Proc. R. Soc. B.,* 1924, *96,* 212-242.

[40] Mac Culloch, Graf et Magoun. — *J. Neurophysiol.,* 1946, *9,* 127-132.

[41] Magnus (R.). — Some results of studies in the physiology of posture. *Lancet,* sept. 1926, 531-535-585.

[42] Magnus (R.), Kleijn (A. de). — Die abhangigkeit des tonus der extremitaten muskeln von der kopfstellung. *Pflüger's Arch, 145,* 455-548.

[43] Magoun et Rhines. — *J. Neurophysiol,* 1946, *9,* 165-171.

[44] Mehlman (J.). — The tonic neck reflex in newborn infants. *J. Pediatrics, 16,* 767-769.

[45] Milani-Comparetti (A.). — Lo sviluppo motorio infantile normale e patologico (diagnosi e trattamento delle paralisi cerebrali infantili). *Infanzia anormale,* 1964, n° 57, 209-228.

[46] Morin (G.). — Physiologie du système nerveux central. Masson Edit.

[47] Nichil (J.), Cahuzac (M.), Claverie (P.), Ousset (A.), Rabaud-Carrié (P.). — La médecine physique et le traitement des IMC. *Toulouse Médical,* 1964, n° 4, 481-492.

[48] Nichil (J.), Cahuzac (M.), Claverie (P.). — Problèmes posés par le traitement précoce des IMC. *Ann. de Méd. Physique,* 1967, n° 4.

[49] Pacella et Barrera. — Postural reflexs and grasp phenomena in infants. *J. Neurophysiol.,* 1940, *3,* 213-218.

[50] Paillard (J.). — Le tonus musculaire. Précis de Physiologie C. Kayser, 1963, tome II, Flammarion Edit.

[51] Paine (R.S.) et Oppe (T.E.). — Neurological examination of children clinics in developmental medecine. Published by the spastic Society Medical Education and Information unit in association with William Heinemann. *Medical Books,* Ldt, 1966.

[52] Peiper (A.). — Réflexes de posture et de mouvements chez le nourrisson. *Revue de Neuropsychiatrie infantile,* 1962, 10e année, n° 11 et 12.

[53] Pollock and Davis. — Studies in decerebration. *Arch. Neurol. Psychiat., 17,* 20, 22.

[54] Pollack. — The grasp response in the neonatal. Its characteristics and interaction with the tonic neck reflex. *A. M. A. Arch. Neurol., 3,* 574-581.

[55] Prechtl and Beitema. — The neurological examination of the full term new born infants. *Clinics Developmental Medecine,* n° 18, London. *William Heinemann Med. Books,* Ldt., 1964.

[56] Sainte-Anne-Dargassies (S.). — Evolution des signes neurologiques pathologiques au cours des deux premières années de la vie chez le prématuré. *Revue neuropsychiatrie infantile,* 1964, *12,* 4-5, 277-282.

[57] Sainte-Anne-Dargassies (S.). — Diagnostic précoce de l'IMC. Supplément au *Bulletin de l'IMC,* septembre 67, n° 46.

[58] Sainte-Anne-Dargassies (S.). — Méthodes d'examen neurologique du nouveau-né. *Etudes néo-natales,* 1954, vol. III, n° 2, 101-123.

[59] Schaltenbrand (G.). — Normale Bewegungs und Legereacktionem bei Kindern. *Dtsch Z. :* Nervenhalk, 1925, *87,* 23-59.

[60] Sherrington (C.S.). — *J. Physiol.,* 1898, *22,* 319-322.

61 Sherrington (C.S.). — The integrative action of the nervous system. *Cambridge University Press,* 1947, pp. 67-69.

[62] Tabary (J.C.), Tardieu (G.) et Tardieu (C.). — Conception du développement de l'organisation motrice chez l'enfant. Application à l'interprétation de l'IMC et de sa rééducation. *Revue Neuro-psych. infantile,* 1966, *14,* 10-11, 743-764.

[63] Tardieu (G.). — Le dossier clinique de l'IMC. Méthode d'évaluation et d'indication thérapeutique. *Revue Neuro-psych. infantile,* 1968, *16,* 1-2.

[64] Tardieu (G.). — Feuillets de l'IMC, tome I.
ch. IVA - Etude critique de l'interprétation de l'évolution motrice de l'enfant normal avec application à l'IMC.
ch. IVM et IVC - Evolution motrice de l'enfant normal.
ch. VF - Diagnostic précoce de l'IMC.

[65] Twitchell (T.E.). — The neurological examination in Infantile Cerebral Palsy. *Developmental Medecine and Child Neurology,* 1963, vol. 5, *3,* 271-278.

[66] Vassella (F.) et Karlsson (B.). — Assymetric tonic neck reflex. A review of the literature and study of its presence in the neonatal period. *Developmental Medecine and Child Neurology,* 1962, vol. 4, 363-369.

[67] Vedel (J.-Ph.). — Etude du contrôle supraspinal des sensibilités dynamique et statique des terminaisons primaires du fuseau neuromusculaire chez le chat. Thèse Sciences, Marseille, 1966.

[68] Walshe (F.). — On certain tonic or postural reflex in hemiplegia with special reference to the so-called associated mouvemetns. *Brain, Part., 1,* 46, 2, 14-16 to 23.

[69] Zucman (E.). — La rééducation des encéphalopathies infantiles selon la méthode de Temple Fay. *Thèse* Médecine, Paris, 1961, n° 92.